

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**Departamento de Fundamentos del Análisis Económico I**



**TESIS DOCTORAL**

**Inversión, stock de capital e infraestructuras en la economía chilena:  
una aproximación por regiones y actividad económica, 1990-2010**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Hernán Antonio Cerda Toro**

Directores

**Tomás Mancha Navarro**  
**María Teresa Gallo Rivera**

**Madrid, 2018**

# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico I



## **Tesis Doctoral**

### **INVERSIÓN, STOCK DE CAPITAL E INFRAESTRUCTURAS EN LA ECONOMÍA CHILENA: UNA APROXIMACIÓN POR REGIONES Y ACTIVIDAD ECONÓMICA, 1990-2010**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADO POR

**HERNÁN ANTONIO CERDA TORO**

Directores

**DR. TOMÁS MANCHA NAVARRO**  
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

**DRA. MARÍA TERESA GALLO RIVERA**  
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

**Madrid, 2017**



Dr. D. Tomás Mancha Navarro, Catedrático de Economía Aplicada del Departamento de Economía y Dirección de Empresas y Dra. Da. María Teresa Gallo Rivera, Profesora Ayudante Doctora del Departamento de Economía y Dirección de Empresas, de la Facultad de Ciencias Económicas, Empresariales y Turismo de la Universidad de Alcalá, tiene a bien,

### **CERTIFICAR**

Que la tesis: "Inversión, stock de capital e infraestructuras en la economía chilena: Una aproximación por regiones y actividad económica, 1990-2010", elaborada por D. Hernán Cerda Toro, ha sido dirigida por nosotros y damos nuestra conformidad a la presentación de la misma para su depósito y proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente.

La memoria de tesis presentada por el doctorando es un trabajo original, riguroso y bien documentado, que refleja un profundo conocimiento de la evolución del crecimiento de las regiones chilenas, del papel de la inversión, el stock de capital y la productividad sobre el crecimiento de los territorios, y del alcance y limitaciones que presentan las fuentes estadísticas regionales para el abordaje de las problemáticas y políticas territoriales en Chile.

Dicho trabajo ha supuesto una intensa labor de investigación que se ha extendido durante varios años, dando lugar a una investigación de gran calado científico, especial actualidad y relevancia en el campo de la economía regional en Chile.

El trabajo incluye propuestas novedosas, tanto de índole metodológica como empírica para abordar un tema de gran interés y de actualidad en Chile, como es el papel de la inversión, el stock de capital y las infraestructuras en las regiones chilenas. Y lo hace combinando, con gran acierto, una serie de metodologías para regionalizar la información estadística disponible y para abordar diversas cuestiones como son las trayectorias diferenciadas que hay seguido la inversión, el stock de capital y las infraestructuras en el mediano plazo en las regiones de Chile, el análisis de las disparidades y la convergencia de las inversiones entre las regiones, y los



impactos económicos diferenciados que dichas variables tienen sobre el crecimiento y la productividad regional.

El trabajo realizado contribuye a cubrir un ámbito de investigación escasamente abordado en Chile, y a abrir líneas de investigación que serán de gran interés y utilidad para la comunidad académica internacional, en el marco de la literatura sobre los temas abordados.

Por todo ello, autorizamos la presentación a trámite de esta tesis doctoral, dado que cumple sobradamente las condiciones necesarias para su defensa.

Y para que conste donde proceda, firmamos la presente en Alcalá de Henares, a catorce de marzo de dos mil diecisiete.



**Dr. D. Tomás Mancha Navarro**  
*EL DIRECTOR DE LA TESIS*



**Dra. Da. María Teresa Gallo Rivera**  
*LA CODIRECTORA DE LA TESIS*

## **Agradecimientos**

*Después de mucho tiempo, el final del túnel parece más cercano tras un duro camino que decidí emprender ya hace algunos años y que viene en primer lugar a saldar una vieja deuda conmigo mismo. Al momento de finalizar este trabajo de investigación me embargan sentimientos encontrados. Por una parte, la tremenda satisfacción de terminar con una meta ampliamente anhelada, en las que el egoísmo y el egocentrismo parecen inundar de forma subjetiva gran parte de la labor desarrollada. Sin embargo por otra, la realidad no tarda en aflorar mostrándome con claridad que hubiese sido imposible llevar a término esta empresa sin la participación de un gran número de personas que han colaborado desinteresadamente en el término exitoso de esta investigación. Por ello, me parece de justicia compartir parte de mi felicidad con ellos, expresándoles mis más sinceros agradecimientos.*

*En primer lugar, deseo agradecer a mis directores de tesis doctoral, la Dra. María Teresa Gallo y el Dr. Tomás Mancha, por su apoyo incondicional a esta tesis, los que pese a la distancia que nos separa, siempre me han alentado a continuar. Su apoyo y confianza ha estado siempre presente, con valiosas sugerencias e ideas de cómo enfrentar la investigación y de no claudicar en el intento. No puedo más que agradecer a ambos por la confianza que depositaran en mí, desde que llegue a la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alcalá de Henares, que sin ser la mía, la he sentido como propia. No me cabe duda, que el término de este ciclo no será más que la continuación de una larga amistad que espero se prolongue por muchos años. ¡Gracias, Gracias, Gracias...!*

*El desarrollo de esta tesis ha sido un trabajo largo y silencioso, que probablemente logran entender solamente aquellos que han realizado una. Sin embargo, esta investigación es fruto del apoyo incondicional de muchas personas, las cuales me resultaría injusto nombrar por temor a que alguno o alguna se me quede en el tintero, no obstante quisiera agradecer a mis compañeros y jefaturas de la Biblioteca del Congreso Nacional que, de un modo u otro, han respaldado este esfuerzo personal. A todos muchísimas gracias.*

*Es momento también de agradecer a mi familia, a mi madre, hermana, cuñado y sobrinos, quienes siempre han estado a mi lado de forma leal e incondicional y que sin su valiosa ayuda no habría llegado hasta aquí. Finalmente, quisiera agradecer a Tatán, por su paciencia e infinita solidaridad con este proyecto, por tu tiempo y el que te he robado, porque este proyecto también es nuestro. ¡Gracias, Gracias, Gracias...!*



## **Índice general**

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>i</b>
<b>Índice general</b> .....	<b>iii</b>
<b>Glosario de acrónimos y siglas</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ix</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xi</b>
<b>Capítulo I: Introducción y objetivos de la investigación</b> .....	<b>1</b>
I.1.- Elementos de contexto: Chile en las décadas de 1990 y 2000 .....	3
I.1.1.- Breve mirada económica del Chile de las décadas de 1990 y 2000 .....	3
I.1.2.- Breve mirada social del Chile de las décadas de 1990 y 2000 .....	5
I.1.3.- Infraestructuras y déficit de ésta a comienzos de la década de 1990 .....	6
I.2.- Objetivo de la tesis.....	7
I.3.- Preguntas de investigación y objetivos específicos .....	7
I.4.- Motivación .....	9
I.5.- Alcances y limitaciones de la investigación.....	10
I.6.- Estructura de la investigación .....	11
<b>Capítulo II: Inversión en Chile, 1990-2010</b> .....	<b>15</b>
II.1.- Introducción .....	17
II.2.- Propuesta metodológica para regionalizar la inversión en Chile, 1990-2010 .....	19
II.2.1.- Metodología y fuentes para regionalizar la inversión total en Chile, 1990-2010 .....	19
II.2.2.- Metodología y fuentes para regionalizar la inversión pública en Chile, 1990-2010 .....	23
II.2.2.1.- Inversión sectorial .....	23
II.2.2.2.- Inversión de Decisión Regional.....	24
II.2.2.2.1.- Inversión del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR.....	24
II.2.2.2.2.- Inversión de los Convenios de Programación .....	25
II.2.2.2.3.- Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR.....	25
II.2.2.2.4.- Inversión Regionales de Asignación Local, IRAL .....	26
II.2.2.3.- Inversión Municipal.....	26
II.2.2.4.- Inversión en Empresas Públicas .....	26
II.3.- Inversión total agregada, 1990-2010 .....	27
II.3.1.- Evolución cíclica de la inversión y el crecimiento, 1990-2010.....	32
II.3.2.- Una aproximación a la relación de causalidad entre las variables cíclicas del PIB y la inversión chilena, 1990-2010 .....	36
II.4.- Evolución de la inversión sectorial total en Chile, 1990-2010 .....	38
II.4.1.- Clasificación por actividad económica .....	38
II.4.2.- La estructura sectorial de la inversión, 1990-2010 .....	39
II.5.- Evolución de la inversión pública, 1990-2010 .....	45
II.5.1.- Clasificación funcional de la inversión pública, 1990-2010 .....	46
II.5.2.- La actividad inversora del sector público 1990-2010.....	47
II.6.- Análisis de la composición por tipo de agente en la inversión pública total 1990-2010.....	52
II.6.1.- Composición de la inversión pública sectorial, 1990-2010 .....	53
II.6.2.- Composición de la inversión pública de decisión regional, 1990-2010 .....	54
II.6.3.- Inversión municipal.....	55
II.6.4.- Inversión en Empresas Públicas.....	56
II.7.- La inversión regional total chilena, 1990-2010 .....	58
II.7.1.- Evolución de la inversión total regional en Chile, 1990-2010 .....	59
II.7.2.- Esfuerzo inversor por regiones, 1990-2010 .....	60
II.7.3.- Inversión total per cápita en regiones, 1990-2010 .....	61
II.8.- Regionalización de la inversión pública en Chile, 1990-2010 .....	62
II.8.1.- Participación de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010 .....	63
II.8.2.- Evolución de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010.....	67
II.8.3.- Esfuerzo inversor público total por regiones, 1990-2010 .....	69
II.8.4.- Inversión pública total per cápita regional en Chile, 1990-2010 .....	69
II.9.- Conclusiones .....	71
<b>Capítulo III: Stock de capital en Chile, 1990-2010</b> .....	<b>73</b>
III.1.- Introducción .....	75
III.2.- Metodología para obtener stock de capital .....	77
III.2.1.- Stock bruto de capital .....	78

III.2.1.1.- Vidas medias .....	79
III.2.1.2.- Funciones de mortalidad y supervivencia.....	80
III.2.1.3.- Estimación del stock regional inicial .....	81
III.2.2.- Stock neto de capital .....	82
III.2.2.1.- Función edad eficiencia .....	83
III.2.2.2.- Función edad precio .....	83
III.2.3.- Aplicación y metodológica en la estimación del stock de capital neto regional.....	83
III.2.3.1.- Desagregación por tipo de activo o actividad económica .....	84
III.2.3.2.- Vidas medias seleccionadas.....	85
III.2.3.3.- Deflectores utilizados.....	87
III.2.3.4.- Series enlazadas .....	87
III.2.3.5.- Fuentes .....	87
III.3.- Evolución del stock de capital y el consumo del capital fijo total, 1990-2010.....	88
III.4.- Stock de capital total sectorial, 1990-2010.....	91
III.4.1.- Tasa de crecimiento del stock de capital total sectorial, 1990-2010.....	92
III.4.2.- Stock de capital total por grandes sectores productivos, 1990-2010.....	95
III.5.- Comparación internacional del stock de capital, 1990-2010 .....	96
III.5.1.- Stock de capital en países sudamericanos, 1990-2010 .....	96
III.5.2.- Stock de capital per cápita países de la OCDE, 1990-2010.....	98
III.5.3.- Depreciación del stock de capital países de la OCDE, 1990-2010 .....	99
III.6.- Stock de capital público, 1990-2010 .....	100
III.6.1.- Stock público total per cápita .....	101
III.6.2.- Composición del stock de capital público total por funciones económicas.....	101
III.7.- Dotación total de capital en las regiones de Chile .....	106
III.7.1.- Dotación de capital total per cápita regional en Chile.....	107
III.7.2.- Tasa de crecimiento del stock total regional en Chile, 1990-2010 .....	109
III.8.- Acumulación del stock de capital público regional chileno .....	111
III.8.1.- Acumulación del stock de capital público total en las regiones de Chile .....	111
III.8.2.- Acumulación del stock de capital público total en regiones de Chile por funciones económicas.....	113
III.8.3.- Acumulación del stock de capital público total y 'efectivo' per cápita en las regiones de Chile .....	115
III.8.4.- Tasa de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo' en las regiones de Chile .....	116
III.9.- Distribución del capital, PIB y población: Una aproximación a los niveles óptimos .....	118
III.9.1.- Relación entre el stock de capital total, el PIB y la población .....	118
III.9.2.- Relación entre el stock de capital público 'efectivo', el PIB y la población .....	118
III.10.- Conclusiones.....	121
<b>Capítulo IV: Disparidades territoriales de la inversión en Chile .....</b>	<b>125</b>
IV.1.- Introducción .....	127
IV.2.- Acerca de la metodología.....	129
IV.3.- Los datos.....	131
IV.4.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el Índice de Theil .....	131
IV.4.1.- Concentración territorial de la inversión medida a través del Índice de Theil .....	132
IV.4.2.- Índice de Theil de la inversión per cápita.....	137
IV.4.2.1.- Descomposición de la inversión regional per cápita por factores multiplicativos de la inversión .....	141
IV.4.2.2.- La correlación inter-factorial de la inversión: Una alternativa a la descomposición tradicional .....	144
IV.5.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el índice de Gini.....	149
IV.5.1.- Concentración medida a través del Índice de Gini territorial de la inversión .....	149
IV.5.2.- Índice de Gini de la inversión per cápita.....	151
IV.6.- Conclusiones.....	154
<b>Capítulo V: Convergencia de la inversión en Chile, 1990-2010 .....</b>	<b>157</b>
V.1.- Introducción.....	159
V.2.- Aspectos metodológicos.....	160
V.2.1.- Modelo de Solow .....	160
V.2.2.- La convergencia $\beta$ absoluta .....	164
V.2.3.- La convergencia $\beta$ condicional.....	166
V.2.4.- La convergencia sigma ( $\sigma$ ).....	167
V.3.- Breve revisión de la literatura .....	167

V.4.- Datos y fuentes .....	170
V.5.- Análisis empírico de los modelos de convergencia para la inversión en las regiones de Chile .....	170
V.5.1.- Convergencia sigma de la inversión per cápita .....	170
V.5.2.- Cuadrante de convergencia regional para la inversión en Chile.....	173
V.5.3.- Análisis de convergencia de la inversión.....	177
V.5.3.1.- Análisis de convergencia de la inversión per cápita mediante análisis de corte transversal .....	177
V.5.3.2.- Análisis de convergencia de la inversión mediante datos panel .....	178
V.5.3.2.1.- Análisis de convergencia mediante datos panel agrupados.....	180
V.5.3.2.2.- Análisis de convergencia mediante datos panel de efectos fijos .....	180
V.5.4.- Hacia el estado estacionario de la inversión chilena .....	183
V.6.- Una aproximación a la convergencia mediante estimadores tipo kernel.....	185
V.7.- Conclusiones.....	188
<b>Capítulo VI: La inversión en infraestructuras públicas en las regiones de Chile. Una aproximación a través de la función de producción translogarítmica, 1990-2010 .....</b>	<b>191</b>
VI.1.- Introducción .....	193
VI.2.- La importancia de las infraestructuras: Una revisión a la literatura .....	194
VI.3.- Acerca de la metodología: La función trascendental logarítmica.....	204
VI.3.1.- La función de producción translogarítmica con capital, infraestructuras productivas e infraestructuras sociales .....	205
VI.3.2.- Elasticidad del output respecto a los factores productivos.....	207
VI.3.3.- Elasticidad del producto marginal respecto de los factores productivos .....	208
VI.4.- Especificación econométrica.....	209
VI.4.1.- Modelo con coeficiente constante .....	209
VI.4.2.- Modelo con efectos fijos .....	209
VI.5.- Datos y fuentes.....	210
VI.5.1.- El PIB .....	210
VI.5.2.- Stock de capital privado (no residencial) .....	211
VI.5.3.- Stock de infraestructuras productivas .....	211
VI.5.4.- Stock de capital social (salud y educación) .....	211
VI.5.5.- Población ocupada.....	212
VI.5.6.- Horas-ocupadas .....	212
VI.6.- Test de raíces unitarias .....	213
VI.7.- Análisis empírico: Estimación y resultados .....	217
VI.7.1.- Elasticidades de la productividad respecto a los factores productivos .....	223
VI.7.2.- Elasticidades del ingreso marginal respecto a los diferentes factores productivos ..	226
VI.8.- Conclusiones.....	227
<b>Capítulo VII: Efectos desbordamiento de las infraestructuras en las regiones chilenas, 1991-2010 .....</b>	<b>229</b>
VII.1.- Introducción .....	231
VII.2.- Aspectos metodológicos .....	232
VII.2.1.- Efectos desbordamiento.....	233
VII.2.2.- Acerca de los ponderadores regionales .....	235
VII.2.2.1.- Ponderado de contigüidad .....	235
VII.2.2.2.- Ponderador de distancia .....	236
VII.2.3.- El modelo general en presencia de efectos de desbordamiento .....	237
VII.3.- Análisis de datos .....	238
VII.3.1.- Algunos ratios de interés en la economía agregada chilena .....	239
VII.3.2.- Indicadores relevantes de la economía regional chilena .....	240
VII.3.3.- Acerca de los efectos desbordamiento a nivel regional .....	242
VII.3.4.- Ratios macroeconómicos para la economía regional chilena.....	244
VII.4.- Test de raíces unitarias .....	246
VII.5.- Análisis de los resultados.....	248
VII.5.1.- Modelo con datos panel agrupado .....	249
VII.5.2.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento varía entre regiones.....	250
VII.5.3.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento y del intercepto varía entre regiones.....	253
VII.5.4.- Modelo a elegir .....	256

VII.6.- Conclusión.....	259
<b>Capítulo VIII: Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010 .....</b>	<b>261</b>
VIII.1.- Introducción .....	263
VIII.2.- Una aproximación a la productividad total de los factores en Chile, 1990-2010 .....	265
VIII.2.1.- El propósito de la productividad total de los factores .....	265
VIII.2.2.- Aspectos teóricos de la contabilidad del crecimiento .....	266
VIII.2.2.1.- La producción .....	268
VIII.2.2.2.- La medición del trabajo .....	269
VIII.2.2.2.1.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel nacional.....	269
VIII.2.2.2.2.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel sectorial .....	273
VIII.2.2.2.3.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel regional.....	274
VIII.2.2.3.- La medición del capital y del factor de utilización del capital .....	275
VIII.2.2.3.1.- El stock de capital.....	275
VIII.2.2.3.2.- Utilización del capital.....	277
VIII.2.2.4.- Participación de factores .....	279
VIII.2.2.5.- Estimación de la PTF.....	280
VIII.3.- La contribución de los factores productivos al crecimiento económico chileno agregado, 1990-2010.....	281
VIII.4.- Factores que explican la PTF a nivel agregado en el periodo 1990-2010 .....	286
VIII.5.- La contribución de los factores al crecimiento económico sectorial chileno .....	290
VIII.6.- Relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la PTF sectorial .....	293
VIII.7.- La contribución de los factores al crecimiento económico regional chileno .....	297
VIII.8.- Medidas alternativas de la PTF regional en Chile.....	299
VIII.9.- Diferenciales de ingresos y productividad de las regiones respecto a la media nacional .....	301
VIII.10.- Conclusiones.....	308
<b>Capítulo IX: Conclusiones, reflexiones y futuras líneas de investigación .....</b>	<b>311</b>
IX.1.- Conclusiones.....	313
IX.2.- A modo de reflexión.....	325
IX.3.- Futuras líneas de investigación.....	326
<b>Bibliografía .....</b>	<b>329</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>An_1</b>
Anexo I: Inversión total, sectorial y regional chilena, 1990-2010.....	An_3
Anexo II: Stock total, sectorial y regional chilena, 1990-2010.....	An_21
Anexo II.1: Stock de capital total, 1990-2010 (Depreciación lineal) .....	An_23
Anexo II.2: Stock de capital total (Depreciación geométrica) .....	An_31
Anexo II.3: Stock de capital público (Depreciación lineal) .....	An_39
Anexo II.4: Stock de capital público (Depreciación geométrica).....	An_55
Anexo III: Productividad total de los factores en Chile, desagregación total, sectorial y regional, 1990-2010 .....	An_71
Anexo IV: Densidad Kernel.....	An_79
Anexo V: Derivación de las ecuaciones para la función de producción translogarítmica.....	An_83
Anexo VI: Cuadro de distancia entre capitales regionales y supuestos de ponderadores de contigüidad y distancia utilizados .....	An_91
Anexo VII: Análisis sectorial de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010 ...	An_95
Anexo VIII: Análisis regional de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010..	An_113
Anexo IX: Aspectos teóricos en la medición de la desigualdad.....	An_143
Anexo X: Modelo de crecimiento endógeno. Un panorama general.....	An_153
<b>Índices completos .....</b>	<b>An_157</b>
Índice general .....	An_159
Índice de tablas.....	An_163
Índice de gráficos .....	An_166
Índice de figuras.....	An_170

## ***Glosario de acrónimos y siglas***

<b>APP</b>	Asociación Público Privada
<b>BCCH</b>	Banco Central de Chile
<b>BESP</b>	Balance Estructural del Sector Público en Chile
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CASEN</b>	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional
<b>CBC</b>	Corporación de Bienes de Capital
<b>CChC</b>	Cámara Chilena de la Construcción
<b>CFEAP</b>	Clasificación Funcional de los Empleos de la Administración Pública
<b>CIIU</b>	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
<b>CNE</b>	Comisión Nacional de Energía
<b>CNIC</b>	Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo
<b>COCHILCO</b>	Comisión Chilena del Cobre
<b>CODELCO</b>	Corporación Nacional del Cobre de Chile
<b>CONARA</b>	Comisión Nacional de la Reforma Administrativa
<b>CORFO</b>	Corporación de Fomento de la Producción
<b>DIGEDER</b>	Dirección General de Deportes
<b>DIPRES</b>	Dirección de Presupuestos
<b>EFE</b>	Empresa de Ferrocarriles del Estado
<b>EGA</b>	Electricidad Gas y Agua
<b>ENACAR</b>	Empresa Nacional del Carbón
<b>ENAMI</b>	Empresa Nacional de Minería
<b>ENAP</b>	Empresa Nacional del Petróleo
<b>ENIA</b>	Encuesta Nacional Industrial Anual
<b>EPM</b>	Elasticidad Producto Marginal
<b>ESI</b>	Encuesta Suplementaria de Ingresos
<b>FBCF</b>	Formación Bruta de Capital Fijo
<b>FNDR</b>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
<b>FNE</b>	Fiscalía Nacional Económica
<b>FOSIS</b>	Fondo de Solidaridad e Inversión Social
<b>GORE</b>	Gobierno Regional
<b>ICE</b>	Índice de Costos de Edificación
<b>IDR</b>	Inversión de Decisión Regional
<b>IMACEC</b>	Indicador Mensual de Actividad Económica
<b>IND</b>	Instituto Nacional del Deporte
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadísticas
<b>IPC</b>	Índice de Precios al Consumidor
<b>IRAL</b>	Inversión Regional de Asignación Local
<b>ISAR</b>	Inversión Sectorial de Asignación Regional
<b>JEC</b>	Jornada Escolar Completa
<b>MDS</b>	Ministerio de Desarrollo Social
<b>MERVAL</b>	Metro Regional de Valparaíso
<b>MIDEPLAN</b>	Ministerio de Planificación y Cooperación



<b>MINVU</b>	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
<b>MIP</b>	Método del Inventario Permanente
<b>MOP</b>	Ministerio de Obras Públicas
<b>NENE</b>	Nueva Encuesta Nacional de Empleo
<b>NESE</b>	Nueva Encuesta Suplementaria de Ingresos
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>ODEPLAN</b>	Oficina de Desarrollo y Planificación
<b>PEAF</b>	Programa de Empleo con Apoyo Fiscal
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PMB</b>	Programa de Mejoramiento de Barrio
<b>PMU</b>	Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal
<b>PTF</b>	Productividad Total de los Factores
<b>RAE</b>	Real Academia Española
<b>RCE</b>	Rendimientos Constantes a Escala
<b>SEC</b>	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
<b>SIC</b>	Sistema Integrado Central
<b>SING</b>	Sistema Integrado Norte Grande
<b>SSS</b>	Superintendencia de Servicios Sanitarios
<b>SUBDERE</b>	Subsecretaría de Desarrollo Regional
<b>SVS</b>	Superintendencia de Valores y Seguros

## Abstract

The main aim of this thesis is understand the role played by infrastructures, the capital stock and the public investment, in the growth of Chile's economy during the decades of the 90s and 2000s. The research was carried out following two lines of action. The first one considered reviewing the construction and evolution of time series of regional distribution of the total investment and of the public investment (total and "effective"), as well as the construction of the associated capital stock series for the thirteen Regions of the country, according its 2007's administrative division.

Construction of these series for the 1990 – 2010, period is the starting point for this research and the cornerstone for the analyses that follow, which -in turn- will open new research pathways to improve the estimates made in this work. It is worth noting that the main obstacle for this research was that, although regional statistics are the more accurate estimates of the relative weight of the investment in each region relative to the total public investment, they are not available from the Central Bank of Chile.

The second line of action is based on the analysis of the investment series and the previously estimated capital apportions, carrying out a set of empirical exercises using several different economic techniques, aiming to correlate and quantify regional impacts of the capital allocations on the economic growth and on the total productivity of all factors. The study also aims to look into the presence or absence of convergence of investment in the national territory and inequality it may present, at territorial scale as well as *per capita*.

Regarding its general objective and the several topics this thesis deals with, it could be seen as overambitious, but it was necessary to have an overview of the regional economic landscape in order to precisely determine the minimum necessary information needed to get significant results. The main conclusion reached is that public investment has direct, positive and significant effects on the regional economic growth of this country, thus becoming an important growth factor for the economy of Chile.

**Keywords:** Convergence, Economic growth, Infrastructures, Investment, Inequality, Spilling effect, Productivity, Total factor productivity, Capital Stock.



## **Resumen**

El objetivo de la presente tesis se enmarca en el esfuerzo por comprender el rol que han jugado las infraestructuras, el stock de capital y la inversión pública en el crecimiento económico regional chileno en el periodo 1990-2010. A grandes rasgos, la investigación ha centrado el análisis en dos líneas de acción. La primera de ellas, revisa diferentes aspectos que abarcan la construcción y evolución de series históricas, dando cuenta de la distribución regional de la inversión total y de la inversión pública (total y 'efectiva') así como también la construcción de series de stock de capital asociadas a éstas para las trece regiones existentes en el país, según la división administrativa del año 2007. La construcción de las series, para el periodo 1990-2010, constituye el punto de partida de la investigación y pieza fundamental para los restantes análisis, situación que adicionalmente permite abrirse a nuevas investigaciones que complementen y mejoren las estimaciones desarrolladas en este documento. Cabe señalar, que pese a que la elaboración de las estadísticas regionales que reconstruyen el peso relativo de la inversión total de cada región debiese recaer sobre el Banco Central de Chile, quien probablemente posee más información y conocimientos para su elaboración, su cuantificación aún resulta desconocida a ese nivel de desagregación, siendo éste quizá el principal escollo que debió sortear la investigación.

La segunda parte del análisis se nutre de las series de inversión y de las dotaciones de capital previamente estimadas, para realizar un conjunto de ejercicios empíricos que hacen uso de diferentes técnicas económicas, intentando relacionar y cuantificar los impactos regionales que las dotaciones de capital presentan en el crecimiento económico y en la productividad total de los factores. También se busca determinar la presencia de convergencia de la inversión en el territorio nacional y las disparidades que presenta esta última, tanto a nivel territorial como para sus habitantes.

En este sentido, la tesis resulta ambiciosa, no solamente por el objetivo general trazado sino también por la cantidad de temáticas que el documento aborda, dejando como principal conclusión que la inversión pública presentó efectos directos, positivos y significativos sobre la actividad económica regional chilena, constituyéndose ésta en un estímulo importante para el crecimiento económico del país.

**PALABRAS CLAVE:** *Convergencia, Crecimiento económico, Infraestructuras, Inversión, Desigualdad, Efectos desbordamiento, Productividad, Productividad total de los factores, Stock de capital.*



## ***Capítulo I: Introducción y objetivos de la investigación***



## **I.1.- Elementos de contexto: Chile en las décadas de 1990 y 2000**

Desde la llegada de la democracia en 1990, el país comenzó a experimentar una serie de cambios económicos, políticos y sociales, que sin duda transformaron al país, haciendo olvidar los precarios indicadores existentes a comienzos de la década de 1990, y que hacían difícil sospechar los niveles de crecimiento alcanzados en los años más recientes. Sin embargo, los vaivenes de la economía mundial no han sido indiferentes a la realidad del país, debiendo sortear una serie de dificultades causadas por las turbulencias externas. Así por ejemplo, la crisis asiática y rusa entre los años 1997-1998, quizás el evento más adverso de la economía nacional tras la crisis de la deuda en 1982, puso término a uno de los procesos de mayor expansión económica que disfrutó el país desde mediados de la década de 1980. Este periodo, contrastó con el exhibido entre los años 2003-2008, en el que el auge de las materias primas redundó en un importante shock externo positivo en especial en aquellas economías intensivas en materias primas, generando importantes beneficios para las economías latinoamericanas en general, y para la chilena en particular. Este proceso de expansión económica alcanzado en ese periodo, llegó a su fin tras los efectos de la crisis financiera internacional, la que vio acentuada su importancia tras la quiebra de Lehman Brothers en septiembre del año 2008.

A partir del año 1990, Chile pasó de altas tasas de desempleo y pobreza, a un crecimiento sostenido, muy por encima de su media histórica, bajo un escenario macroeconómico e institucional estable y con una disminución apreciable de los indicadores de pobreza y desempleo. Este favorable desempeño no fue producto de un proceso aislado ni de carácter aleatorio. En efecto, tras la crisis de la deuda en 1982, el país sufrió una importante contracción de la actividad financiera y productiva que tuvo importantes costos sociales para la población. Tras ese episodio, el país parece haber sacado lecciones importantes, interviniendo oportunamente en la corrección de los mercados financieros, profundizando las políticas fiscales, aumentando la inversión extranjera, manteniendo estrictos controles inflacionarios y mejorando la política exportadora del país. Sin embargo, como lo señala Espinoza y Gatica (2008, pág. 221) reducir el análisis solamente al crecimiento económico sería un análisis parcial, en especial si se intenta atribuirle a éste el poder de disminuir las brechas sociales, la pobreza y la desigualdad. En este sentido, destacan las palabras de la ex -ministra del Ministerio de Planificación, Clarisa Hardy quien señala que *"no existe una relación unidireccional y automática entre crecimiento económico y desarrollo social, por lo tanto no es automático que un mayor crecimiento reduzca la pobreza, y mucho menos reducimos la desigualdad"*<sup>1</sup>. Es claro que aún falta un largo trecho por recorrer, sobre todo en materias de desigualdad, precariedad de sueldos y empleos, accesibilidad a la educación y a la salud, que permitan mayores grados de inclusión y cohesión social.

### **I.1.1.- Breve mirada económica del Chile de las décadas de 1990 y 2000**

El PIB nacional entre los años 1990-2010 creció a una tasa promedio de 5,0% anual, impulsado por la expansión de la demanda interna y en general por los buenos niveles de exportación. Sin embargo, esta tasa de crecimiento no fue la misma para todo el periodo. Así por ejemplo, para los años 1990-1999 la tasa de expansión promedio del país alcanzó un 6,6% principalmente impulsada por el buen comportamiento de la formación bruta de capital fijo-FBCF y las exportaciones, siendo este periodo uno de los de mayor crecimiento sostenido en la historia del país. Para el período 2000-2010, las altas tasas de crecimiento alcanzadas hasta entonces no se pudieron sostener como consecuencia de una serie de shock en la economía internacional (la crisis asiática, la crisis de las hipotecas sub-prime en los Estados Unidos y la crisis financiera internacional) situación

---

<sup>1</sup> Palabras señaladas por la ex Ministra en el ciclo "Pensando Chile" organizado conjuntamente por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Centro de Extensión del Senado en septiembre de 2010.



que hizo que la expansión promedio anual del país se ubicara en torno al 3,7%, muy por debajo al de la década previa, pero sobre el promedio histórico alcanzado durante el siglo XX.

Por su parte, las políticas desarrolladas por el Banco Central para disminuir la inflación en el país fueron exitosas, permitiendo bajar ésta en forma permanente, desde un 27,3% en 1990 al 3,0% durante el año 2010<sup>2</sup>, manteniéndose estable en un dígito desde 1994. Sin duda, que la alta inflación durante todo el siglo XX se transformó en un importante riesgo para la estabilidad económica del país, promediando para ese periodo un 33% y una volatilidad del 82% (ver Morande, 2001, Díaz *et al*, 2010). De esta forma, durante el periodo 1990-2010, los resultados inflacionarios conseguidos por el Banco Central de Chile parecen satisfactorios, lográndose derrotar la inflación endémica que existió en gran parte de la historia del país.

Otro de los factores relevantes en el desarrollo macroeconómico de Chile para este periodo lo constituyó la responsabilidad fiscal adoptada por el país. Así durante el periodo 1990-2010, Chile restringió el aumento expansivo del gasto público, transformándose en una de las condiciones prioritarias que se auto-impusieron las autoridades económicas, situación que permitió fortalecer la estabilidad fiscal del país. De esta forma, la política económica desarrollada por el Estado entre los años 1990-2010, mostró un superávit medio que promedio para el periodo el 1,54% del PIB. En este contexto la política denominada 'Balance Estructural del Gobierno Central', BESP, jugó un papel fundamental,<sup>3</sup> el que en términos sencillos buscaba transferir recursos desde los periodos de bonanza a los años de contracción económica, facilitando por ejemplo, una política anti-cíclica que mantuviese estable la financiación de las políticas sociales delineadas previamente por el gobierno. Esta nueva forma de manejar el presupuesto nacional hizo suponer el paso desde una política marcadamente ortodoxa (de establecer como meta a fin de año un déficit cero) vigente hasta ese entonces, por otra más laxa de claros tintes heterodoxos.

Las transformaciones macroeconómicas en Chile, en particular posteriores a 1985, no solamente presentaron impactos en el crecimiento económico del país, sino también en mantener relativamente estables las tasas de desempleo, las que para el periodo 1990-2010, no superaron en promedio el 10%. En este sentido, la evolución del empleo resulta una variable fundamental en el comportamiento que presenta la economía y un termómetro al que tiende a asociarse el bienestar social de las personas, permitiendo para muchos, disminuir las condiciones de pobreza y reducir las brechas existentes en la distribución del ingreso. Sin embargo, este análisis debe ser matizado y la relación de causalidad para el caso chileno no resulta lineal. Es así que Pascual (2011) señala que de acuerdo a la Encuesta de Caracterización Socio Económica Nacional, Casen, 2009 *"el 70% de los pobres tiene empleo, y la mitad de los indigentes también lo tiene, pero el salario que reciben no les alcanza para superar la línea de la pobreza"*. De aquí resulta natural preocuparse no solamente por la generación de nuevos empleos, sino también por la 'calidad' de éste. Del mismo modo, se debe cuestionar si las encuestas de empleos realmente capturan lo que se desea medir, y como estas cifras deberían ser relativizadas cuando se trata de empleos precarios.

---

<sup>2</sup> Medida de diciembre a diciembre de cada año.

<sup>3</sup> En este sentido, Marcel *et al* (2001) señalan que el BESP describe "el balance presupuestario que hubiera existido en el Gobierno Central si el producto estuviese en su nivel potencial y el precio del cobre fuese el de mediano plazo", excluyendo así los efectos cíclicos del precio del cobre y de los vaivenes de la economía sobre los gastos e ingresos que presenta el gobierno central, permitiendo por una parte dar sostenibilidad fiscal a las políticas económicas y por otra, entregar mayor estabilidad en el tiempo.

### **I.1.2.- Breve mirada social del Chile de las décadas de 1990 y 2000**

Sin duda una de las preocupaciones fundamentales de cualquier gobierno es la reducción de la pobreza y como consecuencia de ello mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. Fue el propio Adam Smith, en una de sus obras más famosas, *La Riqueza de las Naciones*, quien afirma que *"ninguna sociedad puede florecer y ser feliz si la inmensa mayoría de sus miembros son pobres y miserables"*. En Chile, transcurrido más de dos siglos desde su publicación, estas palabras parecen haber tenido eco, habiéndose logrado una reducción notable de los indicadores de pobreza entre los años 1990 y 2010, aunque aún resta un largo camino por transitar. En efecto, en términos relativos, las cifras muestran que Chile en los últimos años ha tenido éxito en la reducción de la pobreza, disminuyendo desde 38,6% en 1990 al 14,4% el 2011. Más allá de estos auspiciosos resultados, los esfuerzos del Estado no se pueden detener, por el contrario éstos se deben redoblar para seguir disminuyendo este indicador. En este sentido, mucha de la literatura económica ha enfatizado la importancia que presenta el crecimiento económico para reducir la incidencia de pobreza, tratándola como una variable mono-causal casi en forma exclusiva y de carácter unidireccional (como si la pobreza solamente dependiera del ingreso). La evidencia parece mostrar que esta situación no resulta tan clara y es poco probable que sea el propio mercado quien sea capaz de auto-regularse, por lo que no se debe dejar de lado el importante papel que juegan las políticas sociales en el diseño de estrategias que ayuden a la reducción de la pobreza.

La evolución que muestra la distribución del ingreso entre 1990 y 2011, medido a través del Índice de Gini, tiende a confirmar la persistencia de la desigualdad en Chile para el periodo analizado, el cual ha oscilado para el ingreso (autonomo) en rangos que lo sitúan entre el 0,54 y 0,58 en forma estable. En opinión de Contreras (1999) una de las razones que explicaría la desigualdad en Chile se deben al comportamiento que presenta la parte superior de la distribución del ingreso en Chile, afirmando que los niveles de desigualdad son explicados en gran medida por el quintil más ricos de la población, los cuales reciben ingresos muy superiores al resto de los quintiles. A conclusiones similares llegan Solimano y Torche (2007). Una de las posibles razones que se pueden argüir del porque las desigualdades en Chile no han descendido, se pueden encontrar en que parte de las mayores productividades laborales conseguidas durante estos años no han sido transferidas a los salarios de los trabajadores, así por ejemplo los salarios reales entre 1990-2010, crecieron menos que el PIB por trabajador (1,64 veces para el PIB por trabajador frente a 1,34 veces de los salarios reales según datos entregados por la Encuesta Suplementaria de Ingresos, ESI), lo que ciertamente incide, a lo menos en parte, en que la desigualdad no haya disminuido más fuertemente durante estos años.

Pese a que la economía chilena, para el periodo analizado, es una de las que más creció en Latinoamérica, sus buenas cifras parecen no cuajar con los niveles de desigualdad que exhiben los ingresos, transformándolo en uno de los más desiguales en la OCDE. La evolución del Índice de Gini y el Índice (S90/S10) durante el año 2010, muestran que Chile es el país más desigual de la OCDE, con un coeficiente de Gini de 0,50 muy superior al promedio de 0,31 encontrado para el conjunto de países que componen este selecto grupo de países y muy alejado de los países nórdicos o de la Europa Central, los cuales presentan los menores coeficientes de desigualdad. La OCDE muestra para ese mismo año, que el décil más rico de Chile percibe un ingreso 27 veces mayor al décil más pobre, siendo solamente superado por México, donde la diferencia es de 29 veces. Estas cifras resultan muy superiores a las registradas en Islandia o en Eslovenia donde la brecha llega solamente a 5,3 veces<sup>4</sup>. Esto debería ser preocupante ya que en opinión de Lustig (2007) mientras mayor sea la desigualdad menor será el crecimiento económico.

---

<sup>4</sup> Se debe tener presente que la OCDE realiza análisis metodológicos diferentes a los que realiza el Ministerio de Evaluación Social. La OCDE estima la concentración del ingreso en base al "ingreso disponible" la cual difiere del Ministerio de Desarrollo Social (Ex-Mideplan), pues el organismo internacional corrige por el tamaño del hogar con una escala de equivalencia. De esta forma, la OCDE mide el ingreso disponible como el conjunto de ingresos monetarios de los hogares (evitando considerar la imputación por arriendo de los propietarios que

Por su parte, el gasto público social<sup>5</sup> constituye una de las principales herramientas que tiene el Estado para superar la pobreza, representando en el periodo 1990-2009, un promedio de 13,4% del PIB nacional, expandiéndose a una tasa del 6,6% anual, mientras que el gasto público social per cápita lo hizo al 5,2%. Esta situación permitió que en términos reales el gasto social, se haya más que triplicado en el periodo de referencia, mientras que el gasto estimado por habitante se haya multiplicado en 2,6 veces. Si la comparación se efectúa con el gasto realizado por el Gobierno Central, se concluye que en promedio, para ese mismo periodo, por cada peso invertido por el Estado, \$0,67 se destinaron para gasto social.

### **I.1.3.- Infraestructuras y déficit de ésta a comienzos de la década de 1990**

Las infraestructuras constituyen el soporte básico para estimular el desarrollo económico de los países, transformándose en una pieza fundamental para apoyar la inversión privada y pública, posibilitando directa o indirectamente el desarrollo de mercados más eficientes, disminuyendo los costes de transporte y pudiendo alterar la oferta y la demanda por bienes y servicios de un territorio, aprovechándose de las economías de escala que se suelen generar. De esta forma, las redes de infraestructuras en la práctica actúan como una 'bisagra' que articulan la estructura económica del país con el resto del mundo, permitiendo el traslado de cargas y pasajeros. Además las infraestructuras posibilitan aumentar tanto la cobertura como la calidad de los servicios públicos, lo que en general propicia el aumento en el bienestar de las personas, mejorando las condiciones de vida de los sectores más vulnerables de la sociedad y no solamente, como muchas veces se cree, en la reducción de posibles ineficiencias económicas asociadas al flujo de mercancías.

Pese a lo que parece indicar la intuición, la discusión sobre la importancia que presentan las infraestructuras está lejos de estar finalizada. En efecto, el invertir en nuevas infraestructuras no es sinónimo de mayor crecimiento si estas ya existían o éstas se encuentran sobre los niveles óptimos deseados, generando en el mediano y largo plazo, pérdidas sociales que van en perjuicio de aquellas infraestructuras que se encuentran por debajo de los niveles óptimos. En este sentido, es posible instituir que un país como Chile, que se encuentra a medio camino de alcanzar el desarrollo, muestre una dotación de capital en infraestructuras que se ubiquen por debajo del tamaño óptimo, lo que podría transformarse en un importante 'cuello de botella' que amenace el crecimiento de mediano y largo plazo. Preguntas como ¿cuánto contribuyen las infraestructuras públicas a la creación de riqueza, al crecimiento y al desarrollo económico? o ¿en qué sectores resulta prioritaria? resultan fundamentales para el diseño de políticas públicas alineadas con los objetivos estratégicos de los planificadores de las políticas públicas, de forma que éstas resulten coherentes con los objetivos buscados y tengan los impactos deseados.

Con el término de la dictadura militar, Chile reorientó sus inversiones en infraestructuras al sector de transporte, tratando de revertir el importante déficit de kilómetros de caminos pavimentados existentes hasta ese momento. La imposibilidad del Estado de realizar nuevas obras de infraestructuras en el corto plazo hizo que se buscaran nuevas

---

ocupan la vivienda o la producción doméstica, como si lo hace el Ministerio de Desarrollo Social) descontando los impuestos directos (impuestos a la renta y otros) y las cotizaciones sociales de los trabajadores, agregando finalmente las transferencias monetarias del Estado y ajustándolas por unidad de consumos en cada familia (mayores detalles se pueden encontrar en Martner, 2012).

<sup>5</sup> El Ministerio de Desarrollo Social considera como gasto social los gastos de los ministerios de: Educación; Salud; Previsión Social; Vivienda y Urbanismo; y finalmente Otras Instituciones (Fondo de Solidaridad e Inversión Social; Fondo Nacional de la Discapacidad; Corporación Nacional de Desarrollo Indígena; Servicio Nacional de la Mujer; Instituto Nacional de la Juventud; Servicio Nacional de Menores; Instituto de Desarrollo Agropecuario; INTEGRA; PRODEMU; Chile Deportes; Programa de Mejoramiento Urbano; Programa de Mejoramiento de Barrio; Fondo Social del Presidente de la República; Ministerio del Trabajo (sin previsión); y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional). Mayores antecedentes se pueden encontrar en MIDEPLAN (ver MIDEPLAN, 2005)

soluciones que permitieran responder a las nuevas demandas por infraestructuras que requería el país. Es así como en 1993 nace la Asociación Pública Privada, APP, a través del mecanismo de concesiones, lo que permitió dar respuesta y mejorar rápidamente las infraestructuras viales existentes en el país, dejando al sector privado incursionar en este tipo de actividades, históricamente en manos del Estado, lo que permitió liberar cuantiosos recursos que fueron re-direccionando a inversiones de carácter social.

Lo anterior permitió reducir ostensiblemente el déficit existente a comienzos de la década de 1990, dando sostenibilidad al crecimiento económico del país. Es altamente probable que el país no hubiese podido sostener las altas tasas de crecimiento de la década de 1990, sin el importante apoyo de las inversiones en infraestructuras viales (y aeroportuarias) que permitieron crear una red básica que disminuyera el déficit de cobertura y mejorar los estándares de calidad existentes hasta entonces. En este sentido Toro (2009) afirma que de mantener los niveles de ejecución existente previos al inicio del programa de concesiones, los usuarios de las carreteras en Chile deberían haber esperado un plazo no inferior a 50 años para mantener estándares similares a los actuales, situación que con el sistema de concesiones tan sólo demoró diez años.

## **I.2.- Objetivo de la tesis**

La investigación presenta como principal objetivo conocer el rol que cumplen las infraestructuras públicas y el stock de capital en el crecimiento económico regional chileno, para el periodo 1990-2010. Para lograr dicho objetivo, la tesis a grandes rasgos, se puede subdividir en dos partes. La primera ella, desarrolla una metodología que permite regionalizar adecuadamente la inversión y la dotación de capital para las trece regiones que comprende la investigación. Cabe destacar, que pese a la importancia que la desagregación territorial de esas variables presenta para la formulación de estudios regionales, su cuantificación en la actualidad resulta inexistente a ese nivel de detalle. La segunda parte, realiza una serie de ejercicios empíricos que hacen uso de diferentes técnicas económicas utilizadas en la literatura y que aprovechan las series de inversión y de dotación de capital previamente realizadas, intentando relacionar los impactos que ésta presenta en la productividad total de los factores o en el crecimiento económico regional chileno. Del mismo modo, se contrasta empíricamente las diferencias regionales de inversión y como éstas pueden explicar las desigualdades y la convergencia o divergencia de la inversión regional chilena.

## **I.3.- Preguntas de investigación y objetivos específicos**

De los antecedentes expuestos hasta aquí, el crecimiento agregado de Chile, en el periodo 1990-2010, no es más que la sumatoria del crecimiento conseguido a partir de las economías regionales y las interacciones que se generan en el tiempo entre las regiones del país, situación que se ven estimuladas con los vínculos existentes entre la inversión privada, las infraestructuras productivas y las sinergias que se producen de las estructuras productivas existentes de las regiones. Así las infraestructuras no son más que uno de los eslabones que facilitan aprovechar las oportunidades de desarrollo de mediano y largo plazo existente en el territorio, mejoran la estructura productiva y exportadora de la región, aumentan la ventas de servicios y de la propia producción, volcando sus esfuerzos en la extracción de materias primas, que permiten aprovechar las ventajas comparativas naturales y competitivas de esas regiones, las que necesariamente deben ser acompañadas por la implementación y desarrollo de nuevas tecnologías en los procesos productivos, propiciando por una parte, mayor valor agregado de éstos y por otra, arrastrar a otros sectores económicos a mejorar las condiciones de vida para las economías de esas localidades.

De esta forma, la integración espacial de los mercados a través de economías de red, permiten el desarrollo de mercados locales y la integración con centros económicos alejados, resultando de vital importancia para impulsar el crecimiento. Es en este contexto-y sin ánimo de ser exhaustivo- es que la tesis se centra en tratar de responder a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál ha sido la evolución histórica (reciente) que presenta la inversión y el stock de capital a nivel regional tanto por rama económica como por tipo de activo?
- ¿Cómo ha incidido el stock de capital en la productividad total de los factores, PTF, tanto a nivel regional como sectorial?
- ¿Cuál es el efecto desagregado que muestran las infraestructuras productivas y sociales en el crecimiento económico de las regiones chilenas?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el capital público (social y productivo) con el empleo y el capital privado?
- ¿Es posible encontrar convergencia de la inversión (total y pública) en las regiones chilenas para el periodo analizado?
- ¿Las disparidades regionales en inversiones han aumentado o disminuido en el periodo bajo análisis?

Teniendo presente las preguntas que realiza este trabajo, la investigación se plantea cuatro objetivos específicos.

1. Determinar una metodología que permita cuantificar la participación regional de la inversión (total y pública) para el periodo comprendido entre los años 1990-2010 y a partir de ésta encontrar las series de stocks de capital asociado a cada una de ellas.
2. Analizar por una parte la evolución de las disparidades regionales de la inversión y por otra, la presencia (o ausencias) de convergencia de la inversión para el periodo 1990-2010.
3. Medir de forma empírica los efectos que presentan las infraestructuras en el crecimiento económico regional, utilizando para su medición las series de stock de capital desarrolladas en la investigación.
4. Determinar la eficiencia nacional, sectorial y regional que se desprenden de la productividad total de los factores, PTF, para el periodo 1991-2010.

El primero de los objetivos específicos comprende la elaboración de series a nivel regional tanto de la inversión total desagregada por rama de actividad económica, como de la inversión pública (total y 'efectiva') desagregada por tipo de activo. Una vez, hallada esta distribución se estiman las series para el acervo de stock de capital para el periodo 1990-2010. La construcción de las diferentes series resulta de importancia para valorar el esfuerzo inversor en el mediano plazo a través de un análisis homogéneo, que permite tener una aproximación de su evolución. De la misma forma, la acumulación de esas inversiones marca la trayectoria que ha seguido el capital tras el retorno del país a la democracia, pudiendo compararla con la evolución seguida por algunos países desarrollados y obtener conclusiones aplicables a la realidad nacional.

El segundo objetivo busca cuantificar los desequilibrios regionales de la inversión y los niveles de convergencia de ésta en el periodo 1990-2010. La importancia de éste radica en que las disparidades internas de inversión pueden dificultar el crecimiento sostenido y

equilibrado de las regiones del país, constituyéndose en una amenaza que puede transformarse en un obstáculo para la convergencia, en especial entre aquellas regiones ricas y aquellas que presentan un comportamiento débil o pobre.

El tercer objetivo no es otro que cuantificar los efectos de las infraestructuras en el crecimiento económico regional chileno en el periodo 1990-2010, a través de una función de producción tipo Cobb Douglas ampliada que permita separar la importancia del stock privado del capital público, así como también conocer la presencia de externalidades atribuibles a los efectos desbordamiento. De aquí, que la pregunta que se desea responder es si ¿existe evidencia empírica que permita conocer si las dotaciones en infraestructuras tuvieron algún impacto en el crecimiento económico regional chileno? Lo anterior permitirá conocer las elasticidades asociadas a las infraestructuras y si éstas son comparables con algunos resultados encontrados en la literatura internacional.

El cuarto objetivo se propone descomponer las fuentes del crecimiento económico chileno, a partir de los aportes que realizan conjuntamente los factores productivos capital y trabajo, así como también la productividad total de los factores, PTF. Para este efecto, el análisis intenta explicar de forma integral las determinantes que exhibe el comportamiento de la PTF, bajo una mirada que se desliza desde el nivel agregado nacional al regional, permitiendo conocer su evolución y comportamiento por tipo de actividad económica, de forma sistémica y coherente en el territorio, en un esfuerzo por entender la eficiencia con que se utilizan los factores productivos (por tipo de actividad) en las regiones del país.

#### **I.4.- Motivación**

La presente investigación se enmarca en el esfuerzo por comprender el rol que han jugado las infraestructuras y la inversión pública en el crecimiento económico chileno en el periodo 1990-2010. Es precisamente este punto, el que motivó el desarrollo de esta investigación, el que sin embargo, debido a la inexistencia de series de capital privado y público a nivel regional en el país, ha limitado cualquier tipo de aproximación de esta naturaleza. El escenario, se ha visto dificultado al no conocer la distribución regional de la inversión pública y privada, debiéndose generar una metodología adecuada que permita encontrar una aproximación a su participación.

El periodo de análisis resulta atractivo, debido a que con posterioridad al año 1982 y tras la crisis de la deuda, la economía chilena comenzó una sostenida etapa de crecimiento apoyada en un proceso cada vez más dinámico de inversiones que se ha prolongado hasta la actualidad, aunque sin alcanzar los niveles conseguidos en la década de 1990. Si bien este proceso de crecimiento se inicia aproximadamente a mediados de la década de 1980, no es hasta la década de 1990, con la llegada de la democracia, que el modelo se consolida y alcanza su mayor fuerza.

Por su parte, la división geográfica del país constituye una de las piedras angulares en las que se construye el espacio económico del territorio, transformándose ésta en la punta de lanza que permiten conocer tanto la realidad económica regional como las formas de vidas que en éstas se desarrollan, lo que en opinión de Sánchez y Morales (2000) permite *"...un ordenamiento de los elementos físicos, humanos y económicos de un país"*. De esta forma, este ordenamiento fomenta la participación de la población en la toma de decisiones de carácter regional, y actúan como un articulador en la igualdad de oportunidades, apoyando el crecimiento económico y social de forma homogénea en el territorio. Es claro que la excesiva concentración económica en algunas áreas metropolitanas del país, especialmente en la Región Metropolitana, pueden producir procesos contrarios al crecimiento homogéneo deseado, comprometiendo mayores recursos en algunos territorios en desmedro de otras regiones, conspirando no solamente en mayores beneficios y en la optimización de una correcta asignación, sino también

afectando la integración y la unidad del país. Pese a la importancia que presentan los estudios regionales, el poco interés prestado por abordar este tipo de temas en el país, se ha transformado en el principal obstáculo que ha debido afrontar esta investigación. Si bien en países desarrollados la economía regional ha sido abundantemente estudiada, para Chile este tipo de análisis sigue siendo un misterio, por lo que esta tesis constituye un aporte a la discusión nacional.

Cabe destacar que la investigación revisa diferentes aspectos que abarcan la construcción y evolución de series de tiempo que dan cuenta de la distribución regional de la inversión total y la inversión pública (total y 'efectiva') así como también la construcción de series de stock de capital asociadas a éstas. La construcción de las series, para el periodo 1990-2010, constituye el punto de partida de la investigación y pieza fundamental para los restantes análisis. Así una vez construidas éstas, la tesis desarrolla la formulación de una serie de ejercicios empíricos que muestran la importancia que presentan las infraestructuras en el crecimiento económico regional, la productividad total de los factores regional, la presencia de convergencia de la inversión en el territorio nacional y las disparidades que presenta la inversión tanto a nivel regional como por habitantes.

La regionalización del país supondría implícitamente que la sub-clasificación territorial impone una mayor importancia y autonomía a las nuevas reconfiguraciones del territorio, intentando privilegiar las características políticas y administrativas del Estado. Sin embargo, la regionalización va más allá de la mera división administrativa que presenta un territorio, siendo fundamental la homogeneidad física o humana de éste, así como también los rasgos comunes que presenta, a través del cual se pueden identificar y reconocer un espacio determinado (ver Arenas *et al*, 2007). En este contexto, una de las características que presenta el país es su condición estatal unitaria y centralista, pese a presentar importantes heterogeneidades territoriales, económicas, geográficas y culturales, las que deben ser analizadas y debidamente contextualizadas. Pese a que desde el año 2007 el país se encuentra dividido en 15 regiones, la investigación emplea la división administrativa formulada por la Comisión Nacional de Reforma Administrativa, CONARA, del año 1974, la cual dividió al país en 13 regiones. El uso de la división administrativa vigente previa al año 2007, permite la utilización de un mayor número de observaciones, evitando el empleo de supuestos 'forzados' que permitan la desagregación de las dos nuevas regiones creadas con posterioridad a ese año.

Finalmente las series de inversión a nivel regional permiten tener una aproximación de mediano plazo de los efectos que éstas han tenido en el crecimiento económico de las regiones del país. A partir de la formulación de estas series se abre la oportunidad de nuevas investigaciones que permitan complementar y mejorar las estimaciones desarrolladas en esta tesis, pudiendo resultar de importancia para entender el proceso de expansión y crecimiento vivido en el país desde el retorno a la democracia.

### **I.5.- Alcances y limitaciones de la investigación**

La investigación ha tratado de entregar valor agregado a una literatura más bien escasa entorno a los temas regionales y los efectos del crecimiento en las regiones chilenas. Sin embargo, deben tenerse presente los alcances y limitaciones que muestra la investigación.

Dentro de los alcances, destaca que la investigación debe entenderse como una primera aproximación a las series de dotación del stock de capital y de la inversión regional asociada a éste, las cuales por cierto, cumplieron con las diferentes exigencias metodológicas, pero que necesitaran ulteriores análisis que permitan complementar y mejorar las estimaciones desarrolladas en esta tesis. Del mismo modo, el análisis no pretende realizar un análisis exhaustivo de las diferentes componentes que intervienen

en la composición regional y sectorial de la productividad total de los factores, sino más bien mostrar un bosquejo que entregue algunas pistas para entender su evolución regional y sectorial a grandes rasgos.

Por su parte, la investigación presenta algunas limitaciones que conviene explicitar previamente. En primer lugar, los análisis de crecimiento regional en general, presentan un componente espacial relevante que puede ayudar a tener una mejor comprensión de los efectos del capital público y privado sobre la productividad, el que ha sido omitido del análisis, decantándose por los enfoques más tradicionales. En segundo lugar, se debe tener presente que al medir el impacto de las infraestructuras sobre el producto regional chileno, los análisis podrían mostrar una serie de restricciones. Entre las más destacadas figuran: *i)* la posible omisión de variables como por ejemplo, el capital humano o la difusión tecnológica, en la función de producción; *ii)* la poca flexibilidad que puede exhibir la función de producción del tipo Cobb Douglas ampliada en el análisis con efectos desbordamiento (de las infraestructuras sobre las regiones chilenas); *iii)* los supuestos asociados a la especificación de los modelos en diferencias; y *iv)* los supuestos implícitos para la construcción de los modelos, los cuales imponen restricciones de rendimientos constantes a escala. En definitiva, dependiendo del enfoque y de los supuestos abordados se pueden obtener un conjunto de resultados, no necesariamente coincidentes entre ellos. De aquí, que los resultados de las elasticidades alcanzadas son coherentes según la metodología y los supuestos utilizados en los análisis.

## **I.6.- Estructura de la investigación**

El documento resulta ambicioso, no solamente por los objetivos planteados sino también por la cantidad de temáticas que aborda, intentando dar respuestas a las preguntas formuladas en la investigación. La tesis se ha dividido en nueve capítulos, siendo el primero de ellos la introducción, la que en términos generales contextualiza la realidad económica y social chilena en las décadas de 1990 y 2000, así como también se muestran los objetivos (específicos y general) de la investigación. Conjuntamente con ello se aborda la motivación y un conjunto de preguntas que empujan la realización de la investigación.

El Capítulo II se encuentra consagrado a estudiar los aspectos más destacados de la inversión total y pública en Chile. Este capítulo intenta contestar el primer objetivo específico que plantea la investigación, esto es, desarrollar una metodología que permita retrotraer y regionalizar las series desarrolladas por el Banco Central de Chile para las diferentes ramas de actividad económica, en el periodo comprendido entre 1990-2010. Por su parte, si bien la inversión pública no presenta las dificultades metodológicas que si se encuentran en la inversión total, se deben realizar los esfuerzos por estandarizar la inversión pública que realizan las diferentes instituciones inversoras del país y clasificarlas por tipos de activos, de forma de mantener la homogeneidad en los supuestos adoptados, que ayuden a entender la metodología utilizada para su construcción y la desagregación que se realiza de los distintos activos.

En términos generales el Capítulo II realiza un análisis desagregado de la inversión total a nivel nacional, describiendo en forma general su evolución, las fuentes de información y las componentes que forman parte de ella, ya sea por rama económica o por tipo de activo. De la misma forma, el análisis se adentra en la evolución de la actividad inversora del sector público para 18 tipos de activos, clasificados a su vez de acuerdo a la clasificación funcional del gasto, incluyendo las de asuntos económicos, salud, educación, vivienda, protección social, servicios generales, e inversión en Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, etc.). Una vez analizadas la inversión total y pública, se procede a su desagregación territorial para las trece regiones del país. En el Anexo I del documento se entrega el listado completo, abierto por región, por tipo de activo y por rama de actividad económica.



El Capítulo III analiza el stock de capital en Chile, el cual no es más que el resultado de flujos de inversión acumulados, de la composición de activos que presenta la inversión y de la depreciación que éstos han sufrido con el paso de los años. La metodología propuesta utiliza como input la inversión desagregada por tipo de activo o por actividad económica, siguiendo las recomendaciones utilizadas por la OCDE (2001, 2009) y cuya distribución regional se ajusta a las cifras entregadas por el Banco Central de Chile. Para la construcción de series de stock de capital-para un periodo determinado- fue necesario retrotraer las series de inversión el mayor tiempo posible de forma de tener un número suficiente de años que permitan depreciar completamente las primeras inversiones, evitando de esta forma la subvaloración del stock de capital. Lamentablemente Chile no posee inversión sectorial para periodos anteriores al año 1990, por lo que para determinar el stock de capital se emplean dos métodos indirectos. El primero propuesto por Harberger (1976) que ayuda a encontrar el stock de capital inicial y el segundo que se alimenta con la inversión a través del método del inventario permanente (MIP), utilizando dos alternativas de funciones de depreciación, a saber: lineal y geométrica.

El Capítulo III, muestra en términos generales la metodología utilizada para obtener el stock de capital y los supuestos empleados para su análisis (vidas medias, función de supervivencia, función de edad-eficiencia, deflatores, series enlazadas, etc.) dándole especial énfasis a la evolución del stock de capital total. Además el análisis muestra la trayectoria seguida por la acumulación de capital de forma agregada en el periodo 1990-2010 y su comparación con otros países. Posteriormente se realiza un breve análisis descriptivo del stock de capital público, desagregándolo por tipo de funciones económicas (asuntos económicos, salud, educación, vivienda, protección social, servicios generales y Empresas Públicas) y complementado con la desagregación del mismo por tipo de activo. Finalmente, el capítulo indaga en la dotación del capital total y público a nivel regional, construidas para el periodo comprendido entre los años 1990-2010, mostrando una serie de indicadores y relaciones de interés.

El Capítulo IV muestra la concentración y las disparidades regionales de la inversión. En este sentido, habitualmente la literatura ha analizado las diferencias existentes en la producción regional, pero poco o nada se ha estudiado la disminución de las brechas de la inversión y como ésta puede explicar la pérdida de competitividad de una región, siendo la inversión uno de los actores relevantes de crecimiento económico que presenta el territorio. Estas desigualdades deben ser medidas a través de indicadores que permitan desarrollar una adecuada planificación territorial y regional. Para analizar la evolución de las desigualdad (total y per cápita) de la inversión, el capítulo analiza los índices de: Theil y de Gini.

El Capítulo V analiza en primer lugar la presencia de convergencia sigma ( $\sigma$ ) en las regiones del país. Posteriormente se analiza la convergencia beta ( $\beta$ ) de la inversión en Chile, vale decir, si existe convergencia  $\beta$  los territorios más pobres en inversión crecerán a una mayor tasa que aquellos territorios ricos en ésta, de forma que en largo plazo la inversión tiende a un mismo nivel, alcanzando su estado estacionario y produciéndose la deseada 'caza' o 'catching-up'. El análisis del capítulo distingue entre convergencia beta absoluta (o incondicional) y la convergencia beta condicional (o condicionada). Así mientras en el primero las regiones del país convergen al mismo estado estacionario de inversión, en el segundo las regiones tienden a equilibrios distintos en el largo plazo, existiendo por tanto distintos estados estacionarios. Cabe destacar que el análisis presenta el atractivo de ser un ejercicio inédito en el país, el cual puede resultar relevante en la agenda de desarrollo regional, pudiendo por una parte permitir políticas de mayor equidad en materia de inversión y por otra, entregar un mayor dinamismo a aquellas regiones que presentan un importante rezago inversor. Alternativamente el capítulo utiliza estimadores del tipo kernel, permitiendo realizar análisis de carácter no paramétricos, que complementan los hallazgos de la primera parte del capítulo.

El Capítulo VI realiza en primer lugar un análisis descriptivo de la importancia que presentan las infraestructuras en el crecimiento económico. El análisis no intenta realizar un análisis exhaustivo, de la literatura internacional, sino más bien mostrar aquellos estudios usualmente más destacados en la literatura que sirvan para tener una visión general del impacto de las infraestructuras sobre el crecimiento tanto a nivel agregado como a nivel regional. El análisis utiliza una función de producción agregada del tipo translog en primeras diferencias para las trece regiones del país, utilizando las infraestructuras públicas desagregadas, tanto a nivel productivo como social, para el periodo 1991-2010. Una de las principales ventajas que presenta este tipo de función de producción es que ésta muestra una forma funcional flexible que permite deducir la elasticidad para cada región, las cuales además varían en el tiempo, permitiendo por una parte encontrar las elasticidades del output respecto a cada factor productivo y por otra, determinar la elasticidad de los productos marginales de los factores productivos de forma de encontrar las relaciones de complementariedad o de sustitución entre los factores de producción. Las estimaciones se realizan con datos panel, bajo dos tipos diferentes de especificaciones econométricas, a saber: *i)* modelos sin efectos fijos; y *ii)* modelos con efectos fijos.

El Capítulo VII propone un modelo panel, con una función de producción ampliada del tipo Cobb Douglas estimada en primeras diferencias, en la que se incluyen los efectos spillover. El trabajo intenta resaltar los efectos desbordamiento en las regiones del país, utilizando tres especificaciones econométricas diferentes. La primera de ellas -la más sencilla- cuantifica los efectos de esparcimiento en las regiones chilenas, recurriendo a una estimación econométrica con datos panel agrupado. La segunda, intenta cuantificar los efectos desbordamiento por regiones, variando el coeficiente de pendiente asociada a esta variable, permitiendo conocer a priori que regiones se han visto beneficiadas con las externalidades y en cuales sus efectos han sido nulos o negativos. La tercera aproximación -la más compleja- hace variar de forma libre tanto el coeficiente de pendiente (asociado a los efectos desbordamiento de cada una de las regiones) y el coeficiente de posición (asociado a los efectos fijos o constante de cada región). Cabe enfatizar que para capturar los efectos desbordamiento de las regiones aledañas, se utilizan tres tipos de ponderadores (uno de contigüidad y dos distancia).

El Capítulo VIII realiza un esfuerzo por medir cuantitativamente los factores que han tirado del carro del crecimiento económico nacional, sectorial y regional. Los análisis se efectúan mediante el conocido enfoque de 'contabilidad del crecimiento' tratando de identificar cuáles han sido los factores que han contribuido al crecimiento regional, factores que pueden ser utilizados para incentivar algunas políticas públicas que impulsen su crecimiento de forma sostenida, en especial en aquellas regiones que presentan brechas importantes con las regiones líderes. Es habitual encontrar en la literatura internacional que la producción se encuentra en función de dos componentes, a saber, los insumos y la eficiencia. Es precisamente esta última componente la que se desea conocer, es decir, como se es capaz de 'hacer más con lo mismo'. Este capítulo recoge información para el periodo 1991-2010, para nueve sectores económicos y las trece regiones que forman parte del análisis. El enfoque utilizado para determinar las contribuciones al crecimiento del PIB emplea el número de horas trabajadas totales corregidas por nivel educacional y el capital total corregido por la utilización de capital, siendo desagregadas para cada una de sus componentes.

En síntesis el Capítulo VIII da cuenta de algunos aspectos teóricos de la contabilidad del crecimiento, describiendo los insumos del capital y el trabajo, así como también los supuestos que se asumen para la construcción de las series. Para tener una visión global del comportamiento de la PTF, el capítulo considera la estimación de ésta de manera agregada, en las que se realizan diferentes combinaciones (con y sin ajustes de utilización del capital, horas trabajadas y calidad del trabajo). Posteriormente el análisis realiza un breve análisis sectorial, desagregado para nueve ramas económicas, para el periodo 1991-2010. Finalmente el capítulo realiza un esfuerzo por esbozar la

productividad total de los factores, PTF, a nivel regional, desagregándola para nueve sectores económicos y analizando las brechas existentes respecto a la media nacional. En el Anexo III de la tesis se entrega un detalle pormenorizado de la PTF a nivel regional, sectorial y nacional, para el periodo de referencia.

Finalmente el Capítulo IX resume las principales aportaciones y conclusiones que entrega la tesis. De la misma forma, se realizan un conjunto de reflexiones y posibles líneas de investigación que a partir de la investigación se pueden desprender.

## ***Capítulo II: Inversión en Chile, 1990-2010***



## **II.1.- Introducción**

Probablemente sea la acumulación de capital una de las variables que mayor incidencia presenta en el crecimiento económico. La base en que se sustenta el acervo de capital es la inversión, por lo que ésta presenta directa injerencia en la actividad productiva de los países y sus regiones, permitiendo a las personas de esos territorios alcanzar mayores estados de bienestar y a su vez, dinamizar las economías locales, controlar los ciclos propios de la economía y los efectos de largo plazo en el crecimiento económico a través de la acumulación del stock de capital, situación por la que se suele afirmar que sus efectos están presentes tanto en el corto como en el largo plazo. De aquí no resulta extraño que los países desarrollen mecanismos que promuevan la inversión no solamente pública, sino también privada que estimule el crecimiento y posibilite un mayor gasto social. En este sentido, desde mediados de la década de 1980 se evidenció un incremento significativo de la inversión en Chile, situación que se acentuó con posterioridad del retorno a la democracia el año 1990. Esta tendencia creciente ha ido acompañada de importantes tasas de crecimiento del producto durante todo el periodo 1990-2010.

La evidencia internacional muestra que las inversiones se encuentran fuertemente condicionadas a la actividad económica que presenta el país y su comportamiento responde a la incertidumbre que el mercado captura en un periodo determinado. De aquí que las empresas esperan invertir en bienes de capital cuando la rentabilidad esperada asociadas a esas inversiones reditúen beneficios mayores a sus costos. En este caso, cualquier inversión puede ser entendida como un modelo de valoración intertemporal, en el que el individuo decide tomar decisiones de consumo o inversión de acuerdo a la utilidad esperada que esa decisión trae aparejada. De esta forma, la realización de proyectos eficientes y rentables, no solamente incrementa la dotación de capital, sino también de manera indirecta puede ayudar a mejorar la productividad, impactando positivamente en el crecimiento tendencial que presenta la economía. Sin duda, para asegurar el crecimiento chileno en el mediano y largo plazo, resulta indispensable mejorar la capacidad productiva, por lo que las inversiones en capital físico y humano juegan un papel fundamental.

Durante las décadas de 1990 y 2000, las inversiones públicas y privadas cambiaron la cara del país y constituyeron la muestra más visible del crecimiento chileno durante estos años. En efecto, el aumento de las inversiones y del esfuerzo inversor en el periodo bajo estudio no hace más que explicar el aumento en la dotación de capital, transformándose por tanto en más que una simple variable que explica el crecimiento. De aquí no resulta exagerado pensar que es -en realidad- el conjunto de inversiones realizadas en el país el que lo hizo posible.

Por su parte, una de las particularidades que presenta la construcción de obras de infraestructuras es que pueden transformarse en importantes promotores del crecimiento económico nacional y sub-nacional, permitiendo mejorar la conectividad del territorio, reduciendo los costos y los tiempos de viajes, favoreciendo la dinámica económica regional, contribuyendo a aumentar la competencia y el acceso de bienes y servicios a la población. La construcción de nuevas infraestructuras, también puede constituirse en un importante motor y estímulo para el empleo directo y en un agente multiplicador del empleo indirecto. De esta forma, no resulta exagerado imaginar que una participación inadecuada en la dotación de inversiones públicas, pueden hacer aparecer los temidos 'cuellos de botella', situación que surge cuando la oferta no es capaz de expandirse lo suficiente frente al crecimiento de la demanda, generando en el mediano y en largo plazo el estrangulamiento de la inversión privada e incide negativamente en los costos de producción de los bienes y servicios, en la competitividad, en la escasez de productos, y en diversas situaciones que pueden transformarse en un lastre para la economía.

Pero no solamente se les debe prestar importancia a las infraestructuras económicas, sino también aquellas de carácter social como, educación, salud y vivienda, las que probablemente no presentan los mismos efectos inducidos de las infraestructuras económicas en la actividad regional, aunque si mejoran notablemente el bienestar de las personas, particularmente de aquellas más pobres y vulnerables, permitiendo a éstos el acceso a los servicios de salud y educación, y posibilitan la disminución del hacinamiento familiar. Esta situación resulta especialmente relevante en economías en desarrollo como la chilena, permitiendo paliar en parte situaciones de pobreza, que contribuyan a la búsquedas de nuevas formulas que apunten a mejores niveles de equidad y convergencia de su población.

Pese a la importancia que parece presentar la formación bruta de capital fijo a nivel regional, en Chile existe un complemento desconocimiento de la participación que ésta presenta a nivel regional y un desconocimiento parcial en el caso de la inversión pública. La elaboración de estadísticas que reconstruyan el peso relativo de cada región en la inversión total debiese recaer sobre el Banco Central de Chile, quien es el encargado de elaborar las estadísticas macroeconómicas, publicar las cuentas nacionales y quien probablemente posee mayor información y conocimientos para su elaboración. Pese a existir algunos esfuerzos y una constante preocupación de ese Instituto Emisor por ir avanzando en temas sectoriales, logrando desagregar la formación bruta de capital fijo a partir del año 1996 para once sectores económicos (agropecuario silvícola y pesca; minería; industrial; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; transporte y comunicaciones; servicios financieros; propiedad de vivienda; servicios personales; y administración pública), aún queda mucho por trabajar en materia de inversión regional. Su desconocimiento resulta preocupante, más aún en un marco de descentralización que resulte coherente con un Estado más eficiente y moderno, que aspira a consolidar los circuitos económicos entre los centros productivos y los mercados finales en las diferentes instancias sub-nacionales.

Sin duda que uno de los principales desafíos que presenta la investigación es la búsqueda de un instrumento que permita determinar la participación que representa la inversión total y la inversión pública a nivel regional. De esta forma, el capítulo plantea como objetivo central diseñar una metodología que permita distribuir la inversión total y la inversión pública a nivel regional para el periodo 1990-2010, utilizando una combinación de criterios ya sea en forma directa o utilizando algún criterio ad-hoc que permitan determinar la mejor aproximación a la participación de la inversión en regiones, ayudando a entender su evolución y características.

El capítulo se encuentra organizado de la siguiente manera. La sección II.2 describe la propuesta metodológica para regionalizar la inversión (total y pública) chilena, para el periodo 1990-2010. La sección II.3 presenta un análisis agregado de la inversión total en Chile para ese mismo periodo. Para este efecto, se analiza la evolución cíclica de la inversión y el crecimiento y las posibles relaciones de causalidad entre las variables. La sección II.4 contempla un análisis de la evolución de la inversión total sectorial en Chile, clasificándola de acuerdo a su actividad para diez sectores económicos. La sección II.5 estudia la evolución de la inversión pública en Chile, además su clasificación funcional y el comportamiento desagregado por tipo de activo que de ella forman parte. La sección II.6 analiza la composición por tipo de agente inversor de la inversión pública. La sección II.7 muestra una panorámica global del comportamiento de la inversión total regional chilena, para el periodo 1990-2010, describiendo su evolución, el esfuerzo inversor y el comportamiento per cápita de ésta en las regiones del país. De la misma forma, la sección II.8 realiza el mismo análisis de la sección II.7, pero esta vez para la inversión pública regional en Chile. Finalmente la sección II.9 concluye con los principales hallazgos encontrados.

## **II.2.- Propuesta metodológica para regionalizar la inversión en Chile, 1990-2010**

Pese a la importancia que presenta la inversión total regional no existe un mecanismo que la regionalice de forma continua y oficial, por lo que en la práctica no existe información detallada y desagregada a nivel territorial. Una alternativa a esta escasez de datos, es la utilización de la base de información desarrollada por la Corporación de Bienes de Capital, CBC, la que realiza proyecciones de las inversiones en diferentes regiones, sin embargo, uno de los problemas que ésta presenta es la incapacidad para capturar la totalidad de la inversión, ya que solamente captura inversiones con montos superiores a los US\$ 5 millones, con la excepción de los proyectos inmobiliarios, donde las inversiones proyectadas deben superar los US\$ 15 millones. A lo anterior se debe incorporar los problemas que se tienen de acceso a la información, por tratarse de una institución privada, así como también la condición de inversión proyectada, y no ejecutada, la que puede generar distorsiones significativas. Por su parte, la regionalización de la inversión pública en Chile no presenta la complejidad que si presenta la inversión total analizada previamente, sin embargo, resulta oportuno trasparenciar dicho análisis y los supuestos implícitos que se utilizaron para su elaboración.

Dada estas dificultades, en los siguientes acápite se estudia una metodología alternativa de regionalizar la inversión total y de la inversión pública que permita presentar una primera aproximación a la participación que tiene la inversión regional, para luego obtener la acumulación de capital en regiones, situación que se analizará en detalle en el siguiente capítulo.

### **II.2.1.-Metodología y fuentes para regionalizar la inversión total en Chile, 1990-2010**

Para determinar la regionalización de la inversión total se hace necesario encontrar una metodología ad-hoc que permita tener una aproximación a los niveles de inversiones que se han desarrollado en un año determinado.

Para este efecto se utilizará un enfoque tipo 'top-down' en la que el proceso de regionalización se analizará partiendo de las variables más globales para ir descendiendo hasta alcanzar la variable especificada. De esta forma, el estudio plantea las siguientes etapas:

1. Se obtiene la participación de la inversión sectorial a través de las estimaciones del Banco Central de Chile desarrolladas por Henríquez (2008) entre los años 1996-2010. Estas series son empalmadas con las desarrolladas por Vergara y Rivero (2006) quienes elaboran un conjunto de nuevas series por actividad económica para los años 1986-1996. Estos últimos autores desagregan la FBKF por actividad económica usando las matrices de insumo-producto para los años 1986 y 1996, las que contienen información sobre la inversión de los diferentes activos para cada una de las actividades económicas consideradas en el análisis (agricultura; minería; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; transporte y comunicaciones; servicios financieros; a la que se ha incorporado vivienda a través de la información entregada en las Cuentas Nacionales).
2. Se estima la serie del stock de capital entre los años 1990 -2010, para los diez sectores que componen la economía nacional. Para este efecto, se utilizan los datos del Banco Central de Chile desarrollados por Henríquez (2008) quien despliega series de stock de capital desagregadas para los diferentes sectores económicos entre los años 1996-2010. Para estimar el stock de capital de los



diversos sectores económicos (en millones de \$ de 2003) entre los años 1990-1995, se utiliza la metodología del inventario permanente. En este sentido, las metodologías para determinar el stock de capital son de lo más variadas como se recoge en la literatura actual. Desafortunadamente encontrar estimaciones directas del stock de capital es una tarea difícil por lo que una buena aproximación corresponde a las estimaciones que se pueden obtener a través del inventario permanente. Lo anterior, puede resumirse a través de la siguiente expresión:

$$K_{j,t} = FBCF_{j,t} + (1 - \delta_{j,t}) \cdot K_{j,t-1} \quad (II.1)$$

O equivalentemente

$$K_{j,t-1} = \frac{K_{j,t} - FBCF_{j,t}}{(1 - \delta_{j,t})} \quad (II.2)$$

Donde:

- $K_{j,t-1}$  = Stock de capital del sector económico 'j' en el periodo anterior, 't-1'.
- $K_{j,t}$  = Stock de capital del sector económico 'j' en el periodo 't'.
- $FBCF_{j,t}$  = Inversión o formación bruta de capital fijo del sector económico 'j' en el periodo 't'.
- $\delta_{j,t}$  = Tasa de depreciación del sector económico 'j' en el periodo 't'.

Para determinar la depreciación se calcula el promedio éstas para los años 1997-2009, reportadas por Henríquez (2008). De acuerdo a estos valores la depreciación utilizada por rama económica se describe en la Tabla II.1.

Tabla II.1: Depreciación promedio por rama económica (en %).

Actividad Económica	Depreciación promedio
Agropecuaria, silvícola y pesca	8,4%
Minería	7,1%
Industria manufacturera	7,2%
Electricidad, gas y agua	5,7%
Construcción	5,9%
Comercio, restaurantes y hoteles	7,3%
Transporte y comunicaciones	7,7%
Servicios financieros y empresariales	8,8%
Propiedad de vivienda	2,8%
Servicios comunales, sociales y personales	4,9%
<b>Economía total</b>	<b>5,2%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008).

Una vez determinadas las FBCF por rama de actividad económica y las depreciaciones por sectores económicos y a partir de la ecuación II.2 se procede a retropolar las series de stock de capital (por sectores económicos) elaboradas por Henríquez (*Op. Cit*) desde el año 1995 al año 1990, utilizando las series de inversión –por actividad económica– desarrolladas por Vergara y Rivero (*Op. Cit.*).

3. Como metodología para 'territorializar' la inversión, será necesario distribuir el stock de capital de cada uno de los sectores económicos y de cada uno de los años que toman parte del análisis de acuerdo a los siguientes criterios.

- 3.1. Para regionalizar la FBCF asociadas a las inversiones de la industria manufacturera se recurre a la Encuesta Nacional de la Industria Anual, ENIA, levantada y procesada por el Instituto Nacional de Estadística, INE, la que entrega información anual de los establecimientos industriales, en particular de la adición bruta en activos fijos, que incluye la compra de bienes nuevos y usados, menos la venta de bienes usados (adicionando las reformas, mejoras y ampliaciones) realizadas en los establecimientos.
- 3.2. Para determinar la 'territorialización' de la FBCF de los sectores de la construcción y vivienda, se emplea los permisos de edificación, otorgados mensualmente por las Direcciones de las Obras Municipales y que captura el Formulario Único de Edificación desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística, INE. Estos datos permiten conocer la nueva edificación autorizada (y sus ampliaciones) del sector privado y público (vivienda, industria, comercio, establecimientos financieros y servicios), así como su superficie según año y región.
- 3.3. A través de la metodología del valor añadido, se procede a regionalizar las inversiones de los sectores: Agropecuario-silvícola y Pesca; Minería; Electricidad, Gas y Agua; Comercio, Restaurantes y Hoteles; Transporte y Comunicaciones; y Servicios Financieros de acuerdo a la siguiente expresión:<sup>6</sup>

$$K_{i,j,t} = \frac{VAB_{i,j,t}}{\sum_{i=1}^{13} VAB_{i,j,t}} \cdot K_{N,j,t} \quad (II.3)$$

$K_{i,j,t}$  = Stock de capital en la región 'i' correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

$VAB_{i,j,t}$  = Valor añadido bruto de la región 'i', del sector económico 'j' en el periodo 't'.

$K_{N,j,t}$  = Stock de capital nacional correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

Escribá y Murgui (2012) señalan que este método es usualmente utilizado por *Cambridge Econometrics* y consiste en distribuir, como lo establece la ecuación II.3, el stock de capital regional de un sector de acuerdo a la participación del Valor Añadido Bruto regional en el stock total sectorial nacional. De acuerdo, a estos autores, la metodología del valor añadido, resulta adecuada para distribuir territorialmente dentro de un mismo sector, pero no entre sectores, situación coherente con el análisis que aquí se plantea.

<sup>6</sup> La excepción a la metodología planteada la constituye la regionalización de la inversión de los servicios comunales, sociales y personales, en la que se optó por utilizar la expresión:  $K_{i,j,t} = (POB_{i,j,t} / \sum_{i=1}^{13} POB_{i,j,t}) \cdot K_{N,j,t}$ ; que

puede capturar de mejor forma la distribución regional de la inversión. De acuerdo a lo anterior,  $POB_{i,j,t}$  representa la población ocupada asociada a la región "i", del sector servicios comunales, sociales y personales en el año "t".

4. Una vez definida la participación del stock de capital sectorial a nivel regional, se aplica un filtro de Hodrick y Prescott. De esta forma, se suavizan las fluctuaciones que presenta el stock total regional por actividad económica,  $K_{i,j,t}$ , respecto su tendencia.

De acuerdo a lo anterior la series sectorial determinada para cada una de las regiones  $K_{i,j,t}$  para el tiempo 1990,..., 2010, donde el filtro de Hodrick- Prescott minimiza la expresión, la cual queda definida como:

$$HP(K_{i,j,t}) = \sum_{t=1990}^{2010} (K_{i,j,t} - s_t)^2 + 100 \cdot \sum_{t=1991}^{2009} ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2 \quad (II.4)$$

Donde  $s$  representa la versión suavizada de  $K_{i,j,t}$

5. Con la nueva serie suavizada del stock de capital,  $HP(K_{i,j,t})$  se procede a determinar los niveles de inversión total, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HP(FBCF_{i,j,t}) = HP(K_{i,j,t}) - (1 - \delta_{i,j,t}) \cdot HP(K_{i,j,t-1,j}) \quad (II.5)$$

$HP(FBCF_{i,j,t})$  = Formación bruta de capital fijo suavizada en la región 'i' correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

$HP(K_{i,j,t})$  = Stock de capital bruto suavizado de la región 'i', del sector económico 'j' en el periodo 't'.

$\delta_{i,j,t}$  = Tasa de depreciación en la región 'i' del sector económico 'j', en el periodo 't'.

Para efectos del análisis se asume que la depreciación de la inversión,  $\delta_{i,j,t}$ , es constante entre regiones, pero varía de acuerdo a sectores como se muestra en la Tabla II.1

6. A partir de la serie suavizada de la formación bruta de capital fijo sectorial y regional,  $HP(FBCF_{i,j,t})$ , se procede a estimar la formación bruta de capital fijo regional esperada,  $E(FBCF_{i,j,t})$ , ajustada y debidamente desagregada por rama de actividad económica, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$E(FBCF_{i,j,t}) = \frac{HP(FBCF_{i,j,t})}{\sum_{i=1}^{13} HP(FBCF_{i,j,t})} \cdot FBCF_{N,j,t} \quad (II.6)$$

$E(FBCF_{i,j,t})$  = Estimación de la formación bruta de capital fijo esperada, en la región 'i' correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

$HP(FBCF_{i,j,t})$  = Formación bruta de capital fijo suavizada en la región 'i' correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

$FBCF_{N,j,t}$  = Formación bruta de capital fijo nacional correspondiente al sector económico 'j' en el periodo 't'.

## **II.2.2.- Metodología y fuentes para regionalizar la inversión pública en Chile, 1990-2010**

Las series desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social (Ex -Mideplan) permiten encontrar series relativamente largas a nivel regional que dan cuenta de su evolución desde mediados de la década de 1970<sup>7</sup>. Para este efecto las series se han retrotraído hasta 1980, ya que si bien los análisis comienzan a principios de la década de 1990, para elaborar las series de stock de capital a nivel regional éstas podrían entregar valiosa información.

Pese a la importancia que presentan las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social, MDS, una de las primeras dificultades que encuentra el análisis es lograr identificar la inversión que realiza cada ministerio por tipo de activo. Para este efecto, y utilizando como base las series desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social, el análisis utiliza las siguientes fuentes y supuestos:

### **II.2.2.1.- Inversión sectorial**

- Entre los años 1990-2010, el Ministerio de Obras Públicas, MOP, a través de la Dirección de Planeamientos, entrega información que permite conocer la regionalización de los servicios que conforman el Ministerio de Obras Públicas (Vialidad, Concesiones, Aeropuertos, Puertos, Obras Hidráulicas, Arquitectura, etc.). Para los años 1980-1985, la información se extrae de la Oficina de Planificación Odeplan 'Compendio de Estadísticas Regionales', mientras que para los años 1986-1989, los datos se obtienen del estudio de la Dirplan (2003) 'Determinación de los Indicadores de Impacto de la Infraestructura Social: Un Análisis Complementario'. Es bueno tener presente que para regionalizar la inversión 'no regionalizable', se asume que ésta se distribuye de acuerdo a la participación que presenta cada activo en la región, criterio que se mantendrá en los diferentes escenarios que se presenten inversiones no regionalizables. Para conocer como se distribuye los pagos que realiza el Estado a los concesionarios por concepto de subsidios a la construcción, convenios de renegociación y otros pagos, se debe conocer como se distribuyen éstos y cuáles son las obligaciones que le corresponden al Estado en las líneas de vialidad, aeropuerto y obras hidráulicas. Una vez identificado en que proyecto se materializa la inversión, se imputa a la región que corresponde. En caso de que la inversión sea no regionalizable, el criterio que se utiliza para su distribución es prorratearla de forma proporcional al peso relativo que presenta la inversión de ese activo en la región.
- El Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU, también entrega información que permiten conocer qué tipo de inversión desarrolla. Para este efecto, se identifica que parte de la inversión corresponde a vialidad y pavimentos, y que parte corresponde a inversiones asociadas a viviendas. La información entre los años 1998-2008, es conseguida a través de las estadísticas que proporciona la propia página Web del Ministerio. Para los años previos y posteriores se utilizan las memorias que realiza el propio Ministerio.
- Pese a que las inversiones desarrolladas por Metro de Santiago y la Corporación de Fomento, CORFO, no son propiamente inversiones de carácter sectorial, sino de Empresas Públicas, para mantener la hegemonía con los datos desarrollados por el Ministerio de Desarrollo Social se han mantenido en esta categoría.

<sup>7</sup> Primero a través de la Oficina de Desarrollo y Planificación, ODEPLAN, luego a través del Ministerio de Planificación, MIDEPLAN, y finalmente por el Ministerio de Desarrollo Social.

- Para determinar la inversión de EFE y sus filiales se utilizan las memorias anuales que dan cuenta de su gestión. Así para las empresas filiales de EFE, los criterios adoptados son los siguientes: Las inversiones realizadas en el Metro Regional de Valparaíso (MERVAL) y en los Ferrocarriles Suburbanos de Concepción (Biotren) se clasifican en las regiones de Valparaíso y Biobío respectivamente. A su vez, la inversión desarrollada en el Ferrocarril Arica-La Paz se asocia a la Región de Tarapacá. Finalmente las inversiones desarrolladas por las Empresas de Ferrocarriles del Estado (EFE) se distribuyen de acuerdo a la longitud que presente la línea férrea en cada una de las regiones donde ésta tiene presencia.
- La inversión de los ministerios de educación y salud no se desagregan y se clasifican directamente en estas mismas categorías. Esta información se obtiene directamente de las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social.
- Las inversiones del Ministerio del Deporte (Ex -Chile Deportes, Ex -Digeder), del Fondo Social, y del Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS, se reagrupan en inversión de carácter social. Esta información se extrae directamente de las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social.

## II.2.2.2.- Inversión de Decisión Regional

A continuación se analiza brevemente las fuentes y criterios de la distribución de cuatro instrumentos de inversión pública 'efectiva' de carácter descentralizada existente en el país, los cuales son decididas por (o en conjunto de) las regiones, requiriendo la aprobación del Consejo Regional para el financiamiento de las iniciativas de inversión (SUBDERE, 2002, Pág. 118). Un análisis detallado de cada uno de estos tipos de inversión se pueden encontrarse en Raczynski y Serrano (2001, Pág. 75-79) y Serrano y Fernández (2003).

### II.2.2.2.1.- Inversión del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, nace en 1975 e intenta dar equilibrio a la composición territorial de las infraestructuras básicas a nivel regional<sup>8</sup>. Sin embargo y pese a sus objetivos, como señalan Servilab (2005) y Raczynski y Serrano (2001) éste en ocasiones ha operando de forma disociada a las estrategias de desarrollo regional por el tipo de proyecto que financia (pequeños proyectos de infraestructura social).

Para realizar el análisis de estas inversiones, éstas se reagrupan en seis sub-categorías, a saber: vialidad; saneamientos; vivienda y urbanismo; educación; salud y otros. Entre los años 1994-2010, la información es proporcionada por el Ministerio de Desarrollo Social y se ajusta a la información entregada en las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada'. Para los años 1980-1985, los datos se extraen de la Oficina de Planificación Odeplan 'Compendio de Estadísticas Regionales'. Para los años 1986-1987, la información se extrae de Cerda (s/i) 'Regionalización con su Dimensión en la Protección del Medio Ambiente en Chile: Recursos Económicos, Metodologías e Ideas para una Política Nacional'. Finalmente, debido al desconocimiento en la participación de la inversión regional, asociada al FNDR, entre los años 1988 y 1993, se supone que el comportamiento que presenta la inversión por tipo de actividad a nivel regional es la misma que presenta a nivel nacional para las seis sub-categorías definidas previamente.

<sup>8</sup> De acuerdo al Artículo 74 de la Ley Nº 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobiernos y Administración Regional, señala que el FNDR corresponde a "un programa de inversión pública, con finalidad de desarrollo regional y compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de desarrollo social, económico y cultural de la región, con el objeto de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo."

#### **II.2.2.2.2.- Inversión de los Convenios de Programación**

Este tipo de acuerdos comenzaron a operar en 1994 y operan entre uno o más gobiernos regionales y entre uno o más ministerios<sup>9</sup>. Para distribuir su inversión se siguen los siguientes criterios:

- Para conocer la participación que presenta el Ministerio de Obras Públicas en los convenios de programación se recurre a la individualización de cada proyecto y se clasifica de acuerdo al tipo de activo en que se invierte, esto es, vialidad, puerto, obras hidráulicas y aeropuertos.
- La inversión en salud y vivienda, asociada a estos convenios, se distribuye en estas mismas categorías.

#### **II.2.2.2.3.- Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR**

El ISAR<sup>10</sup> comienza a operar el año 1992, desapareciendo después del año 2004. Para distribuir la inversión se adoptan los siguientes criterios:

- Para conocer la participación que presenta el Ministerio de Obras Públicas en el ISAR se recurre a la individualización de cada proyecto y se clasifica de acuerdo al tipo de proyecto en que se invierte, esto es, vialidad u obras hidráulicas. Se Utiliza el mismo criterio anterior para regionalizar las inversiones de obras hidráulicas 'no regionalizables', es decir, éstas se distribuyen de acuerdo a la participación que presenta el activo en cada región.
- La inversión de los ministerios de educación y salud, así como las inversiones realizadas por CORFO se regionalizan directamente de acuerdo a la información recogida de las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social para diferentes años.
- Las inversiones del Ministerio del Deporte (Ex -Digeder) y del Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS, se reagrupan en inversión de carácter social, para luego regionalizar de acuerdo a las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada'. Para regionalizar las inversiones 'no regionalizables' del FOSIS, éstas se distribuyen de acuerdo a la participación que presenta este programa en cada región (sacando del análisis la inversión 'no regionizable').
- Las inversiones desarrolladas por el Ministerio del Interior, tanto en el Programa de Mejoramiento de Barrio, PMB, como en el Programa de Mejoramiento Urbano, PMU, se asignan a las líneas de saneamiento y al de equipamiento y mejoramiento urbano respectivamente. Luego éstas se regionalizan de acuerdo a la distribución establecida en las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' para estos programas.

---

<sup>9</sup> Según el Artículo 81 de la Ley Nº 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobiernos y Administración Regional, establece que estas inversiones corresponden a "acuerdo formales entre uno o más gobiernos regionales y entre uno o más ministerios, que definen las acciones relacionadas con los proyectos de inversión que ellos concuerden realizar dentro de un plazo determinado".

<sup>10</sup> De acuerdo al Artículo 80 de la Ley Nº 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobiernos y Administración Regional, establece que el ISAR, corresponden a "estudios pre-inversionales, programas y proyectos de inversión que, siendo de responsabilidad de un ministerio o de sus servicios centralizados o descentralizados, se deban materializar en una región específica y cuyos efectos económicos directos se concentran principalmente en ella".

#### **II.2.2.2.4.- Inversión Regionales de Asignación Local, IRAL**

La inversión Regional de Asignación Local, IRAL, nace 1996 con una marcada tendencia social y sus usos están dirigidos a inversiones locales a través de inversiones comunales. En este sentido, el Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS, y el Programa de Mejoramiento de Barrio, PMB, se asignan a las líneas de inversión social y a la de equipamiento y mejoramiento urbano respectivamente. Luego éstas se regionalizan de acuerdo a la composición establecida en las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada'. Para regionalizar las inversiones 'no regionalizables' del FOSIS, éstas se distribuyen de acuerdo a la distribución que presenta el programa en cada región.

#### **II.2.2.3.- Inversión Municipal**

Corresponde a la inversión ejecutada por las municipalidades con fondos propios. Si bien el Ministerio de Desarrollo Social entrega la información regionalizada que realizan las municipalidades a través de las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada', fue imposible conocer el desglose por línea de inversión programática. Para este efecto, se asume que el comportamiento de la inversión municipal, presenta las mismas características de la inversión que efectúa el Fondo Nacional de Desarrollo Regional<sup>11</sup>.

#### **II.2.2.4.- Inversión en Empresas Públicas**

Las Empresas Públicas corresponden a aquellas que son creadas por Ley, o las que la estructura accionaria del Estado es superior al 50% o el Estado está facultado para nombrar a la mayoría de los miembros del Directorio.<sup>12</sup> Estas empresas cubren diversos sectores de la actividad económica del país, como por ejemplo las infraestructuras portuarias, empresas sanitarias, transporte, servicios productivos asociados a la minería y la agricultura, entre otros. La investigación centra el análisis en las empresas más relevantes, a saber, en la Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO, en la Empresa Nacional de la Minería, ENAMI, La Empresa Nacional del Petróleo, ENAP, la Empresa Nacional del Carbón, ENACAR, la Empresa de Ferrocarriles del Estado, EFE, la Empresa de transporte de Pasajeros S.A, METRO, y las empresas de obras sanitarias dependientes de la Corporación de Fomento, CORFO. Para mantener la homogeneidad del documento proporcionado por el Ministerio de Desarrollo Social 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' se han omitido de esta categoría a METRO, EFE y CORFO, las que se incluyeron en la inversión de carácter sectorial.

El Ministerio de Desarrollo Social, a través de las 'Series de la Inversión Pública Efectiva Regionalizada' (con la excepción de las inversiones en METRO y CORFO) no regionaliza la inversión de las Empresas Públicas. La omisión de estas empresas genera un sesgo importante en los análisis, ya que pese a la volatilidad que puede presentar, su participación en la inversión pública total puede ser superior al 30%, siendo CODELCO, METRO y ENAP los principales ejecutores de inversión (ver MDS, 2013).

El desconocimiento de datos oficiales que permitan determinar la participación regional de la inversión de las Empresas Públicas en regiones obliga la adopción de algunos criterios. Así mediante el empleo de las memorias elaboradas por las mismas empresas (para ENAP, ENACAR) y los anuarios desarrollados por la Corporación Chilena del Cobre, COCHILCO (para CODELCO y ENAMI) es posible encontrar las inversiones agregadas para cada una de estas empresas. Una vez definida la inversión total, los criterios de regionalización son los siguientes:

<sup>11</sup> De acuerdo a la OCDE (2009b, Pág 168) "la mayoría de los proyectos postulados al FNDR todavía tienen una base municipal"

<sup>12</sup> Superintendencia de Valores y Seguro, SVS, disponible en: <https://www.svs.cl/educa/600/w3-propertyvalue-1066.html> (enero, 2017)

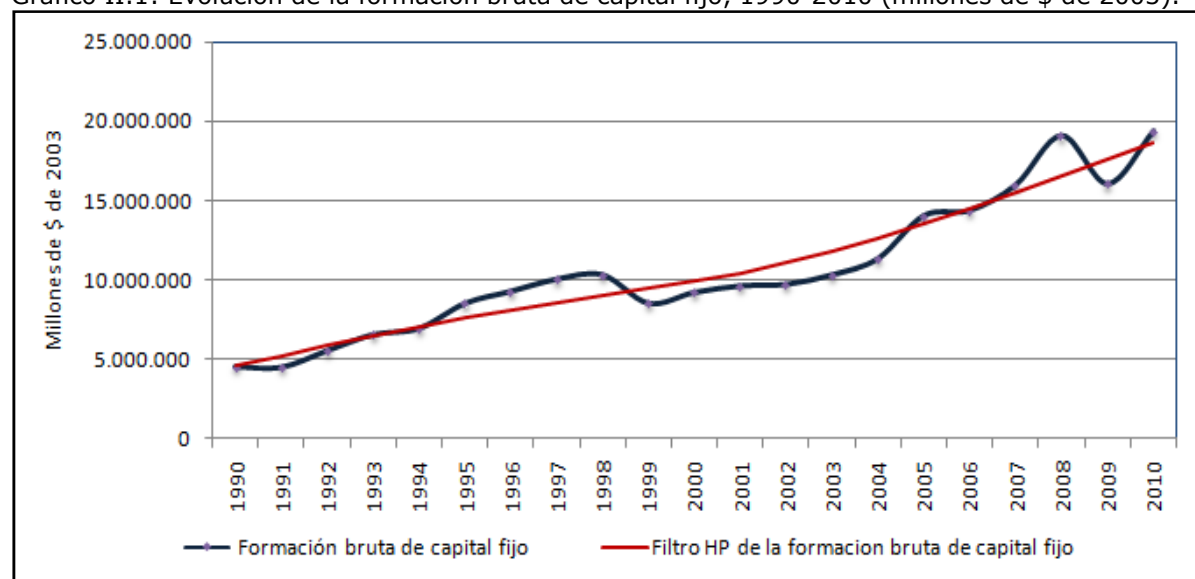
1. Para CODELCO y ENAMI los datos se imputan de acuerdo a los niveles de producción que presenta cada una de las divisiones (II, III, V y VI regiones).
2. Para ENACAR los datos se imputan en la VIII Región.
3. Para ENAP los datos se encasillan de acuerdo a las inversiones informadas en las memorias anuales realizadas por la misma empresa (V, VIII y XII regiones).

### II.3.- Inversión total agregada, 1990-2010

En los últimos años se ha documentado ampliamente la importancia que presenta la inversión como motor de desarrollo de los países, siempre que ésta cumpla ciertas condiciones para su implementación, tanto en la oportunidad como en su optimalidad.

La tasa de inversión resulta interesante porque ésta se puede asociar a una mayor tasa de ahorro de los países, y consecuentemente con mayores tasas de acumulación de stock de capital, los cuales pueden ser utilizados para generar mayor actividad, aumentando los niveles de producción y servicio de los países, impactando favorablemente en el crecimiento del PIB. Esta idea no es nueva, ya Ricardo menciona la importancia que presenta el capital, afirmando que corresponde *“a aquella parte de la riqueza de una nación que se emplea en la producción y comprende alimentos, vestidos, herramientas, materias primas, maquinarias, etc. necesarias para dar efectividad al trabajo”* (citado por Sunkel y Paz, 1970, pág. 116). Chile tampoco ha quedado ajeno al debate y ya a mediados de la década de 1950 Nicolás Kaldor apuntaba a las bajas tasas de inversión como una de las explicaciones que justificarían las magras tasas de crecimiento del país y que colocaban en serio peligro el desarrollo económico del país. En este sentido, el diagnóstico de Kaldor (1959) para Chile fue lapidario, sentenciando que las bajas tasas de crecimiento de las inversiones son producto del comportamiento que presenta la clase empresarial chilena con altos niveles de consumo y un bajo ahorro. Los principales rasgos de la formación bruta de capital fija, FBCF, entre los años 1990 y 2010 quedan recogidos en el Gráfico II.1 y en Gráfico II.2. Mientras en el primero se muestra la evolución de la serie de inversión, en el segundo se muestra la participación que presenta la FBCF respecto al PIB.

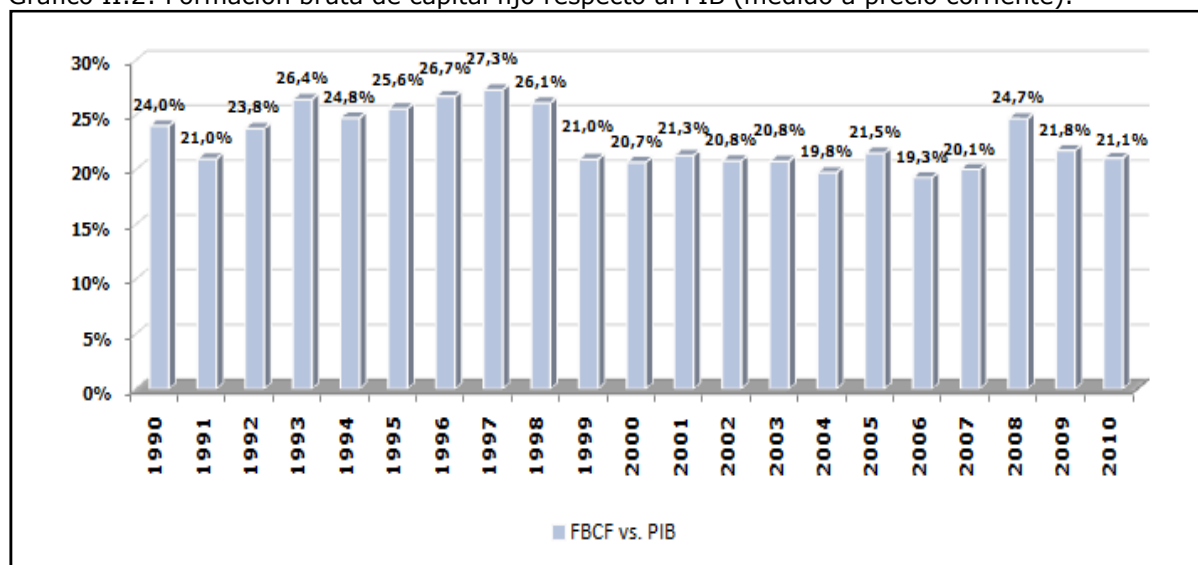
Gráfico II.1: Evolución de la formación bruta de capital fijo, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).



Fuente: Banco Central de Chile.



Gráfico II.2: Formación bruta de capital fijo respecto al PIB (medido a precio corriente).



Fuente: Banco Central de Chile.

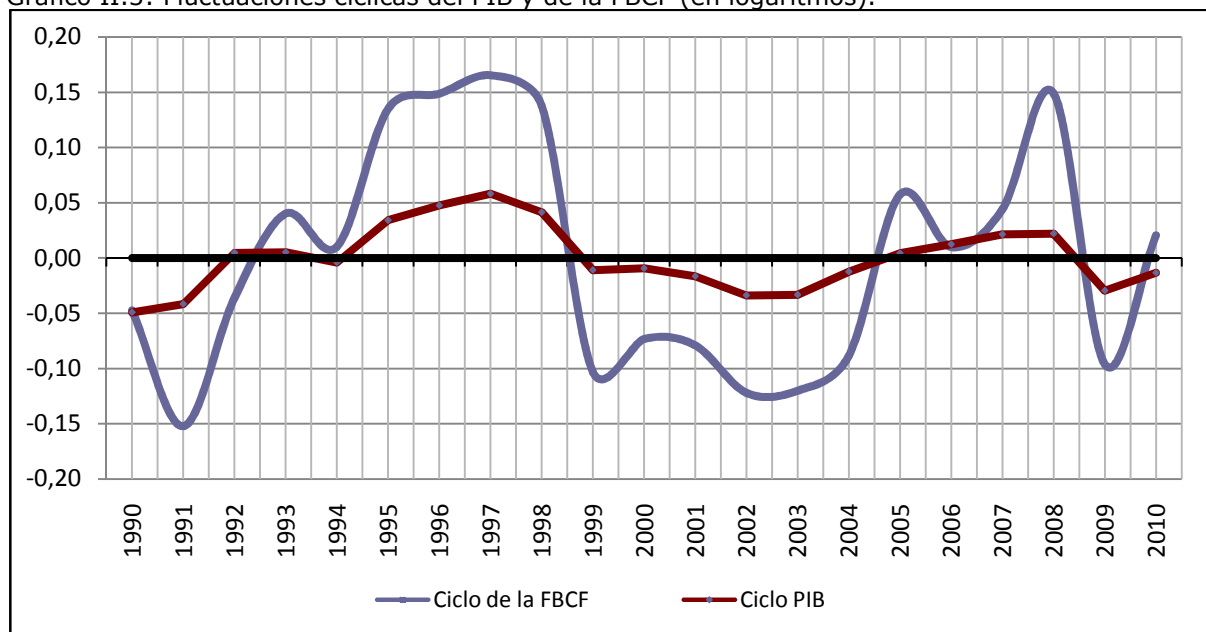
Como se observa en el Gráfico II.1, con el inicio de la democracia en 1990 las inversiones se vieron fortalecidas por los buenos indicadores macroeconómicos que presentó el país, los que fueron acompañados por bajas tasas de desempleo, una importante disminución de la inflación y una elevada tasa de crecimiento, situación que se vio favorecida con la estabilidad que mostraban los mercados internacionales, lo que se transformó en el mejor estímulo para el desarrollo de nuevas inversiones en todos los sectores económicos, en particular en la del sector minero, el cual gozó durante toda la década, de fuertes inversiones que permitieron la explotación de grandes proyectos mineros. Es así que durante los años 1990-2000, ingresaron inversiones provenientes del extranjero por un valor superior de \$ 45 mil millones de dólares nominales. Si bien una parte de estos recursos se destinaron a la compra de empresas ya existentes o la reestructuración de los pasivos que éstas poseían, otra parte no despreciable se destina a incrementar la inversión bruta de capital fijo, lo que a su vez favoreció las alianzas entre las inversiones extranjeras y locales, posibilitando la concreción de atractivos proyectos de inversión (ver Moguillansky, 1999).

Con el comienzo de la crisis asiática en 1998, el proceso de expansión que había experimentado la inversión se estancó, debido a la contracción que generó la misma crisis, la revaluación cambiaria, el menor dinamismo del sector exportador, una reducción de capitales foráneos y un deterioro en los términos de intercambio (ver Ffrench-Davis, 2014). Esto hizo que la formación bruta de capital fijo disminuyera desde un 26,1% como porcentaje del PIB en 1998 a un 21% en 1999 (ambas medida a precio corriente de cada año), cifras que se mantendrían en valores cercanos a este porcentaje para los años siguientes, solamente interrumpido el año 2008 cuando la FBCF alcanza un 24,7% respecto al PIB como se aprecia en el Gráfico II.2. En este sentido, Agosin y Montecinos (2011) sostienen que los menores porcentajes de la inversión respecto al PIB tras la crisis asiática pueden haber generado mermas importantes en la productividad total de los factores, por la importancia que presenta en el largo plazo la acumulación de capital en el crecimiento económico del país. No obstante lo anterior, cabe destacar que con posterioridad al año 2005, la mayoría de los años han estado sobre el crecimiento tendencial que presenta la FBCF (a excepción del año 2009 debido a la crisis financiera-económica que sufrió el país) como se observa en el Gráfico II.1.

El Gráfico II.3 presenta el comportamiento cíclico de la inversión y el PIB, obtenida mediante el ciclo de Hodrick-Prescott para ambas series expresadas en logaritmos<sup>13</sup>. Los ciclos del PIB y de la inversión han sido calculados como la diferencia entre la evolución de estas variables y su comportamiento tendencial, mostrando una alta correlación entre ambos ciclos. Así del gráfico se desprende que:

- Cuando el PIB se ubica sobre su nivel tendencial, la FBCF también lo hace. De la misma forma, cuando el producto se ubica por debajo de su tendencia la inversión también lo hace.
- Entre 1990-2010, Chile experimentó tres ciclos que se encuentran por debajo de su nivel de tendencial (1990-1992; 1999-2004; y 2009-2010) y dos ciclos que lo ubican por encima de su tendencia (1993-1998; 2005-2008).
- Los comportamientos cíclicos del producto y de la inversión están fuertemente sincronizados como queda de manifiesto en el Gráfico II.3 y en la alta correlación, cercana al 90%, que presentan ambas variables cuando se analizan contemporáneamente. Este fuerte nivel de correlación es un indicio del alto grado de asociación entre las variables en el corto plazo.
- Finalmente la variabilidad que presentan los ciclos económicos son coherentes con lo que dicta la teoría. De esta forma, las fluctuaciones que presenta la inversión son más altas que las que presenta la serie del producto, lo que es un claro indicio del mayor impacto relativo que presenta la formación bruta de capital fijo frente a cambios cíclicos del producto. Es así como para el periodo 1990-2010, la volatilidad que presenta la FBCF, respecto a su tendencia, alcanzó al 10,3%, variación muy superior a la que se encuentra en el ciclo del PIB donde la volatilidad en el mismo periodo promedió el 3,0%.

Gráfico II.3: Fluctuaciones cíclicas del PIB y de la FBCF (en logaritmos).



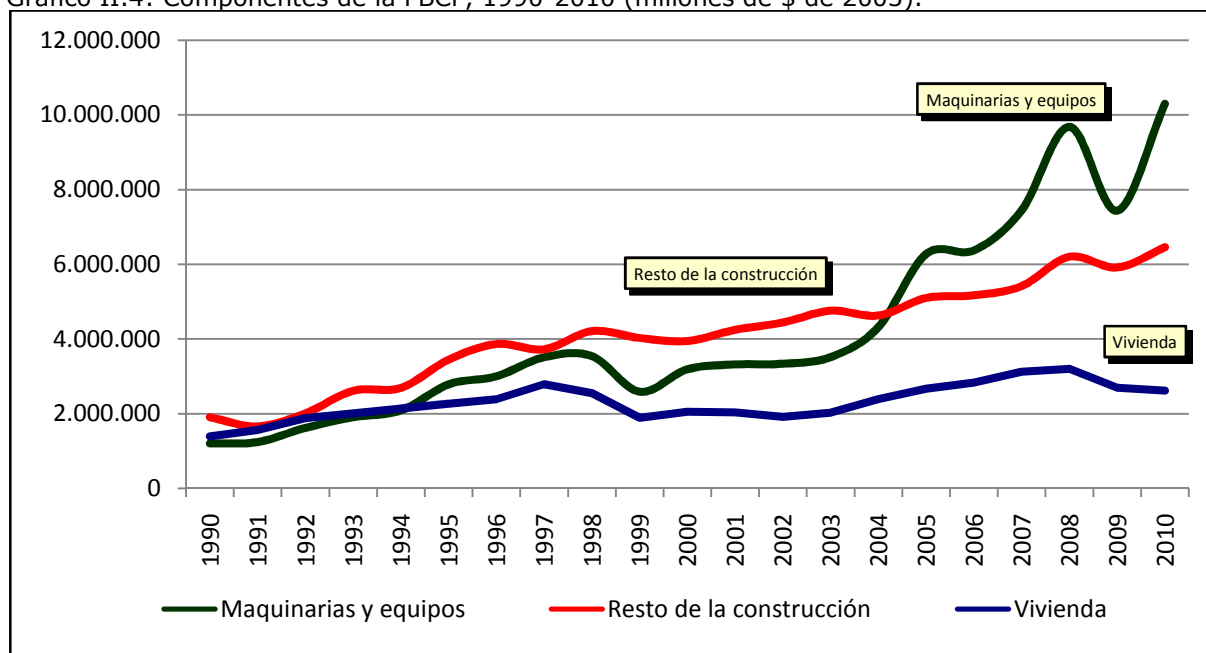
Fuente: Elaboración propia.

<sup>13</sup> El filtro de Hodrick-Prescott consiste en la minimización de la expresión  $\sum (y_t - s_t)^2 + \lambda \sum ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2$ , donde  $s$  representa la versión suavizada de  $y$ . El parámetro  $\lambda$  suele tomar el valor 100 para datos anuales.

El Gráfico II.4 muestra información interesante de los tres grandes grupos de bienes de inversión que componen la formación bruta de capital fijo; como se observa tanto el comportamiento como su cuantía ha experimentado cambios importantes desde 1990 al 2010. En el gráfico se evidencia que la inversión en vivienda creció menos que el resto de las inversiones consideradas, con una tasa de expansión promedio anual para el periodo de un 3,2%. En el lado opuesto se encuentran las inversiones en maquinarias y equipos, las cuales presentaron un mayor dinamismo, en particular desde el año 2004 en adelante, lo que se tradujo en que la tasa de crecimiento promedio entre los años 1990-2010 fuera de un 11,3% anual, aunque con un mayor grado de volatilidad. El resto de la construcción conformada por otros edificios y estructuras, presentó una tasa de crecimiento promedio para el periodo de 6,3% anual.

Las tasas de crecimiento que presentaron las tres categorías de activos permitió que en términos reales, para los años analizados, las inversiones en maquinarias y equipos se haya multiplicado en 8,5 veces, las otras construcciones lo haya hecho en 3,4 veces y viviendas se multiplicara en 1,9 veces.

Gráfico II.4: Componentes de la FBCF, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).



Fuente: Banco Central de Chile.

Como consecuencia de lo anterior, las maquinarias y equipos incrementaron su participación desde el 26,7% en 1990 al 53,3% el año 2010. A su vez, mientras a comienzos de la década de 1990 las inversiones ligadas a la construcción de vivienda presentaban una participación del 31%, su contribución comenzó a disminuir en los años siguientes, para situarse el año 2010 en un 13,5%. Si bien el 'resto de las construcciones' (las inversiones en infraestructuras y en viviendas no habitacionales) presentaron altas tasas de crecimiento para todo el periodo, su participación entre los años 1990 y 2010 se vio reducida desde el 42% al 33%, producto de las significativas ganancias en participación que tuvieron las maquinarias y equipos durante todo el periodo.

La Tabla II.2 resume la participación de los diferentes activos que componen la FBCF para periodos de cinco años. De la tabla se desprende que los activos asociados a la construcción de viviendas (habitacionales y no habitacionales) y las infraestructuras<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Cabe destacar que el concepto de infraestructura que se recoge en la Contabilidad Nacional no es tan explícito ni su definición tan exacta, quedando no obstante agrupada en el "Resto de la Construcción", sin

perdieron protagonismo con el transcurso de los años, en beneficio de las máquinas y equipos.

Tabla II.2: Participación de la FBCF y tasa de crecimiento de la FBCF, periodos quinquenales y 1990-2010.

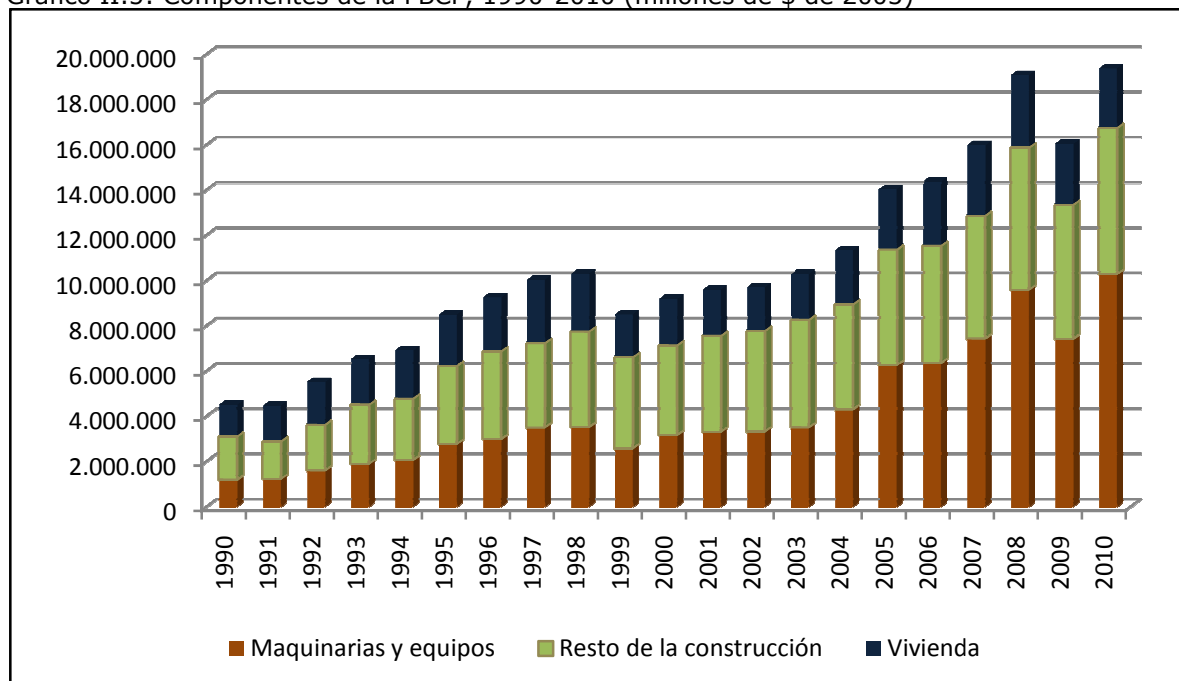
	Participación de los activos que componen la FBCF <sup>(1)</sup>			Tasa de crecimiento de los activos que componen la FBCF <sup>(2)</sup>		
	Maquinarias y equipos	Resto de la construcción	Vivienda	Maquinarias y equipos	Resto de la construcción	Vivienda
1990-1995	29,75%	39,32%	30,92%	18,23%	12,58%	10,13%
1995-2000	33,36%	41,63%	25,00%	2,74%	2,75%	-1,89%
2000-2005	37,31%	42,27%	20,41%	14,49%	5,26%	5,30%
2005-2010	48,02%	34,66%	17,32%	10,41%	4,83%	-0,34%
1990-2010	39,65%	38,67%	21,68%	11,32%	6,29%	3,19%

Nota: (1) Valorado en términos reales del año 2003; (2) Los análisis se efectúan con tasas promedios de crecimiento geométrico para cada uno de los periodos analizados.

Fuente: Elaboración propia en base a Banco Central de Chile.

El Gráfico II.5 complementa la información entregada en la Tabla II.2 y en el Gráfico II.4. En éste se muestra la evolución de sus distintas componentes por tipo de activo, evidenciando una tendencia creciente para la FBCF y para sus componentes, aunque a diferentes tasas de expansión. En este sentido destaca por una parte, las tasas de crecimiento y de participación relativa que presentó durante las dos décadas las máquinas y equipos y por otra, el menor dinamismo que presentó la construcción habitacional.

Gráfico II.5: Componentes de la FBCF, 1990-2010 (millones de \$ de 2003)



Fuente: Banco Central de Chile.

embargo esta agrupación incluye edificios para actividades “no habitacionales” los que en estricto rigor no cumplen a cabalidad con la acepción más clásica generalmente aceptada de infraestructuras.

### II.3.1.- Evolución cíclica de la inversión y el crecimiento, 1990-2010

La Tabla II.3 muestra el comportamiento cíclico que presenta el producto con respecto a la formación bruta de capital fijo y a los diferentes activos que forman parte de ésta, esto es las maquinarias y equipos, viviendas y otras construcciones (infraestructuras y viviendas destinadas a usos no habitacionales) para los años 1990-2010. La tabla muestra los resultados y su significatividad estadística para la volatilidad, la persistencia y los co-movimiento de cada una de las inversiones en el periodo anterior, en el mismo periodo, y en el periodo inmediatamente posterior con respecto al PIB.

Tabla II.3: Comportamiento cíclico de la formación bruta de capital fijo, las máquinas y equipos, las viviendas, las otras construcciones y el PIB, 1990-2010/<sup>1</sup>.

Relación de la tasa de crecimiento del PIB con respecto a los siguientes activo:	Volatilidad/ <sup>2</sup>	Persistencia	Co-movimiento con inf. retardada/ <sup>3</sup>	Co-movimiento con inf. simultánea/ <sup>3</sup>	Co-movimiento con inf. siguiente/ <sup>3</sup>
PIB	0,029296	0,644975 (0,0016)	- -	- -	- -
Formación bruta de capital fijo	0,102512	0,498826 (0,0213)	0,498733 (0,0214)	0,914252 (0,0000)	0,614748 (0,0039)
Maquinaria y equipos	0,151397	0,379505 (0,0897)	0,472674 (0,0305)	0,893205 (0,0000)	0,506232 (0,0228)
Otras construcciones	0,074433	0,410868 (0,0643)	0,262672 (0,2500)	0,701756 (0,0004)	0,754633 (0,0001)
Vivienda	0,123480	0,621502 (0,0026)	0,641404 (0,0017)	0,882077 (0,0000)	0,515223 (0,0201)

Nota:

1.- Los valores en "( )" representan la probabilidad de rechazo.

2.- Volatilidad: Desviación estándar.

3.- Co-movimiento: Coeficientes de correlación entre las tasas de crecimiento del PIB y las variaciones de cada variable en el periodo anterior, en el mismo periodo y en el periodo posterior.

Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento cíclico de las variables se obtiene como la diferencia entre la evolución que presenta cada una de las series y el comportamiento tendencial que presentan éstas (determinada a través del filtro de Hodrick-Prescott) ambas expresadas en términos logarítmicos. Los resultados alcanzados permiten ofrecer una serie de posibles vinculaciones entre las variables de interés y el PIB, situación que se detalla a continuación:

- La formación bruta de capital fijo y los diferentes activos que la componen presentan altos grados de volatilidad respecto al producto. En este sentido, las maquinarias y equipos y las infraestructuras asociadas a viviendas son los activos que presentan la mayor volatilidad, siendo superior al PIB en 5,2 y 4,2 veces respectivamente. La menor volatilidad que presenta las 'Otras construcciones' (2,5 veces) se puede explicar por la indivisibilidad que ésta presenta, en particular las obras asociadas a infraestructuras, y los arrastres de inversión que se producen de un año a otro, en especial en materias de inversiones públicas, lo que impide que se produzcan cambios bruscos entre periodos.
- La persistencia busca determinar cambios en el patrón cíclico de la serie, que ayuden a entender cuando la variable se encuentra por debajo o por encima de su tendencia. Para estimarla, se utiliza el coeficiente de correlación de primer orden entre la componente cíclica de la serie con su rezago inmediatamente siguiente.

La persistencia de la formación bruta de capital fijo resulta significativa al 5%, evidenciado que los patrones cíclicos de expansión y recesión presentan en la práctica casi la misma extensión. Por su parte, la componente de la inversión que

muestra un mayor grado de persistencia es la infraestructura habitacional, la cual resulta significativa al 5%, y presenta una persistencia del 62%, superior al resto de las inversiones que componen la FBCF. Esta mayor persistencia es el reflejo por una parte de la indivisibilidad que puede presentar este tipo de inversiones y las características plurianuales que muchas veces estos presentan, y por otro a las características propias que presenta el sector inmobiliario, en particular como un importante agente de la mayor actividad económica que se da en el periodo. En el lado opuesto se encuentra las maquinarias y equipos (significativa a un 10%), cuya persistencia es la menor de las tres componentes que conforman la inversión (38%), lo que refleja la mayor variabilidad de la inversión y los periodos más cortos para su materialización.

Los resultados muestran que las inversiones totales, como sus componentes, son menos persistentes en el tiempo que el PIB. Una hipótesis que podrían explicar esta situación es que los agentes económicos se adelantan a los escenarios macroeconómicos adversos (favorable) siendo más cautos (propenso) a concretar nuevas inversiones que les asegure mejores rentabilidades.

- Para determinar los co-movimientos de corto plazo entre las distintas variables, se utiliza el coeficiente de correlación cruzada entre las componentes cíclicas de la inversión, y de cada una de sus componentes, y el producto, medidos indistintamente con un rezago, contemporáneamente y con un adelanto.

Los co-movimientos de las diferentes inversiones y el PIB, resultan todos significativos al 5%, a excepción de la correlación existente entre el PIB y la inversión en 'otras construcciones' rezagada en un periodo, la que resultó no significativa a los niveles usuales de confianza. De esta forma, se puede afirmar que los ciclos de la inversión y sus componentes están positivamente correlacionados con el PIB, dándose generalmente las relaciones más intensas cuando las variables ligadas a la inversión interactúan simultáneamente con el producto. La excepción a esta tendencia corresponde al co-movimiento entre la serie del producto y las "otras construcciones", en la que la mayor intensidad se da cuando este tipo de inversiones se adelanta en un periodo respecto al producto.

Utilizando como referencia los parámetros establecidos por Fiorito y Kollontzas<sup>15</sup> (1993) para determinar frente a qué tipo de correlación se está presente, se llega a la conclusión que las relaciones cruzadas entre el producto y las diferentes componentes de la inversión muestran un fuerte comportamiento cíclico y esta relación resulta fuerte en la mayoría de los casos (la excepción corresponde a las inversiones en 'otras construcciones' rezagada en un periodo, la que sin embargo resulta no significativa).

Pese a que los análisis descritos resultan atractivos y de los cuales se pueden desprender importantes inferencias, los co-movimientos para el periodo completo pueden ocultar importantes diferencias en el tiempo, por lo que resulta atractivo rehacer las estimaciones analizadas previamente, pero para diferentes sub-periodos de la muestra.

<sup>15</sup> Fiorito y Kollontzas sostienen que una serie presenta un comportamiento:

Acíclico	si	$0 \leq  \rho  \leq 0,2$
Pro-cíclico	si	$\rho \geq 0,2$
Contra-cíclica	si	$\rho \leq -0,2$

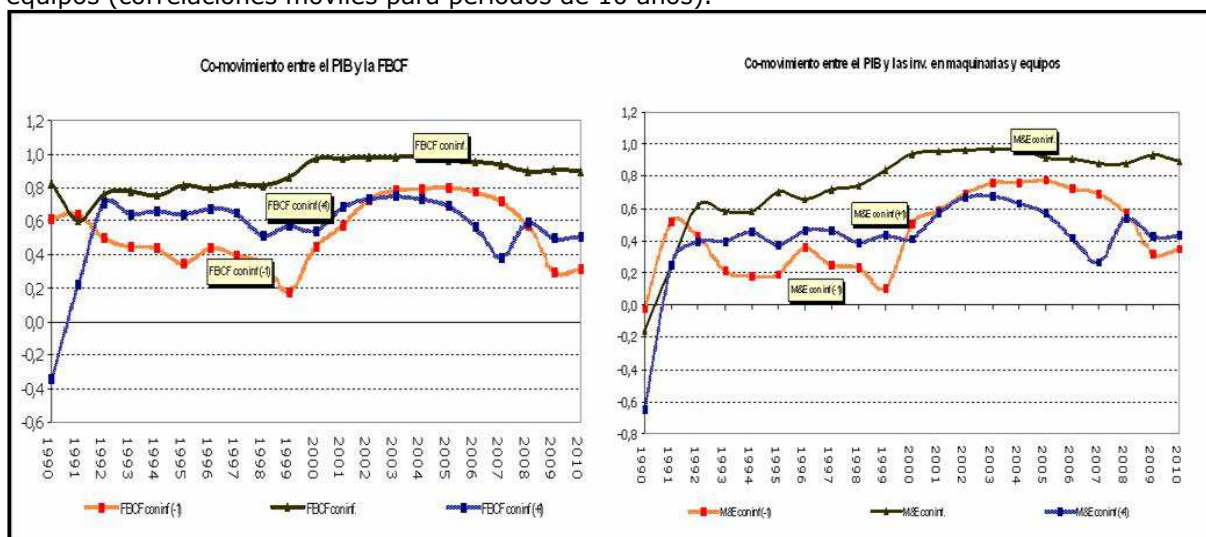
Adicionalmente estos autores definen que la serie  $z(t)$  se considera:

Fuerte	cuando	$0,5 \leq  \rho  \leq 1$
Débil	cuando	$0,2 \leq  \rho  \leq 0,5$

Para este efecto, se calculan las correlaciones rezagadas en un periodo, contemporáneas y para el periodo siguiente, tomando para este efecto periodos fijos y desplazándolos a lo largo de la muestra mediante análisis de carácter recursivos para periodos de diez años, lo que permitirá tener una visión dinámica de la evolución entre las correlaciones cruzadas para las variables involucradas. De esta forma, la serie del PIB y de la inversión y sus componentes se retrotrae hasta el año 1981 y se estiman los primeros 10 años, esto es entre los años 1981-1990, obteniéndose la primera correlación para cada una de las variables involucradas. Una vez obtenido este primer valor, se realiza una nueva estimación aunque esta vez se elimina el último año y se incorpora el año inmediatamente posterior, recalculándose nuevamente el coeficiente de correlación, y así sucesivamente hasta lograr obtener la nueva serie.

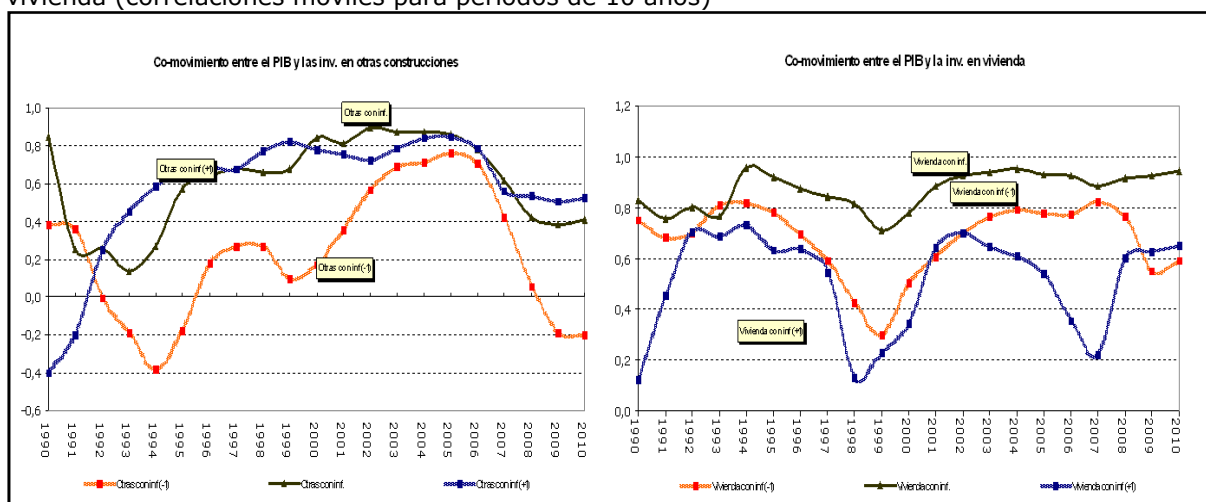
Los Gráficos II.6 y II.7 dan cuenta de esta situación, mostrando la evolución de los co-movimientos entre la formación bruta de capital fijo, las maquinarias y equipos, otras construcciones y las viviendas respecto al PIB, todas ellas analizadas con información del año anterior, en el mismo año y en el año posterior.

Gráfico II.6: Co-movimientos entre el PIB y la formación bruta de capital fijo y las maquinarias y equipos (correlaciones móviles para periodos de 10 años).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico II.7: Co-movimientos entre el PIB y la inversión en 'otras construcciones' y la inversión en vivienda (correlaciones móviles para periodos de 10 años)



Fuente: Elaboración propia.

Los Gráficos II.6 y II.7 con co-movimientos dinámicos refuerzan los resultados hallados para los análisis estáticos de la Tabla II.3. La evolución de las series para la formación bruta de capital fijo, las maquinarias y equipos y las infraestructuras de vivienda, en general alcanzan sus niveles máximos cuando éstas son tratadas de forma simultánea al PIB. La excepción a este patrón le corresponde a las inversiones asociadas a las 'otras construcciones' la que alcanza su mayor fuerza cuando ésta se adelanta un periodo.

Las fuertes asociaciones de la formación bruta de capital fijo, maquinarias y equipos y particularmente con las inversiones en 'otras construcciones' para el periodo inmediatamente posterior respecto al producto, indicarían que las variaciones de las inversiones en general, y en particular de las más productiva de la FBCF como las maquinarias y equipos y las 'otras construcciones' siguen cierto patron de rezago respecto al PIB. Esta situación es particularmente llamativa en las inversiones ligadas a 'otras construcciones' (infraestructuras y obras de ingeniería) donde en periodos de bonaza económica este tipo inversiones presentó un leve rezago. Lo anterior se podría explicar bajo dos puntos de vistas:

- En primer lugar, la relativa inflexibilidad que presenta la Ley de Presupuestos del Sector Público, como principal ejecutor de obras públicas imposibilita los aumentos de capacidad financiera simultáneos al ciclo económico del producto.
- En segundo lugar, es de suponer que las obras de ingeniería vayan a la saga del crecimiento del producto para evitar los cuellos de botellas que pueden ralentizar los procesos económicos, situación que se hizo muchísimo más intensa en la década de 1990, cuando el crecimiento económico se vio potencialmente amenazado por el pobre desarrollo de las infraestructuras existentes hasta ese entonces.

Los co-movimientos muestran que para las variables del PIB y la FBCF en 'otras construcciones', los niveles de correlación más débiles se exhiben cuando ésta última variable se toma rezagada en un periodo. Esta situación, sin embargo, no es extensiva para el resto de las inversiones que componen la FBCF, donde los resultados son más ambiguos, o en un sentido diferente como en el caso de las inversiones de vivienda, donde la correlación más baja se da cuando la inversión respecto al producto se analiza en el periodo posterior.

Por su parte, la relación de inversión en 'otras construcciones' y el PIB, muestra que cuando la primera se toma adelantada en un periodo, ésta resulta con mayor intensidad entre los años 1993 y 2000, cuando los déficit de infraestructura existente motivaron al Estado a buscar alianzas con los privados, mediante el sistema de concesiones, que permitiesen la construcción de importantes obras viales y aeroportuarias que redujesen el preocupante estancamiento que habían sufrido la inversión pública en infraestructuras en la década previa.

La inversión en maquinarias y equipos entre los años 1990 y 1991, presenta un claro perfil acíclico, situación que responde a la forma de calcular los coeficientes en forma recursiva y no necesariamente a una interpretación puramente económica. De esta forma, dado el horizonte de tiempo supuesto los efectos de la Crisis de la Deuda que golpeó al país a comienzos de la década de 1980, aún no se diluía por completo, por lo que su comportamiento e interpretación para esos años debe ser tomado con precaución. A partir del año 1992 en adelante, y aprovechando el alto crecimiento económico del país, estas variables se ven potenciadas, presentando una alta y positiva correlación.



### II.3.2.- Una aproximación a la relación de causalidad entre las variables cíclicas del PIB y la inversión chilena, 1990-2010

Las relaciones de causalidad entre las variables han sido un tema de recurrente en la literatura internacional y toman particular relevancia la interpretación de la información que se desprende de ésta, así como las técnicas utilizadas y los supuestos subyacentes utilizados para su estimación. De esta forma, la prueba de causalidad propuesta por Granger en 1969 no debe ser interpretada como una relación de 'causalidad' entre dos variables en el sentido más puro del significado, sino como una relación de precedencia entre las variables consideradas. Lo anterior debe entenderse como una variable explica el comportamiento de otra, o al menos en parte, producto de los rezagos que ésta presenta, por lo que una relación significativa entre ellas, no necesariamente implica causalidad, y para que esta exista deben existir argumentos teóricos que la justifiquen.

Sin duda que una de las críticas importantes que se formulan a la causalidad a la Granger, es la alta sensibilidad que las estimaciones presentan al número de rezagos utilizados, el horizonte de tiempo considerado o el método de estimación, por lo que las pruebas deben ser consideradas con precaución y los resultados no son de ninguna forma concluyentes.

Previo a realizar los contrastes de causalidad a la Granger será necesario realizar una serie de pruebas que determine la ausencia de raíces en las series cíclicas del producto, de la inversión y sus componentes, situación que pasa a analizarse en a Tabla II.4.

Tabla II.4: Tabla de raíces unitarias.

Variables	Prueba ADF Test estadístico	Prueba PP Test estadístico	Prueba DF-GLS Test estadístico
Ciclo PIB	-2,068433**	-2,193646**	-2,048221**
Ciclo FBCF	-2,584067**	-2,584067**	-2,584053**
Ciclo M&E	-3,005519***	-3,005519***	-2,970580***
Ciclo Vivienda	-2,098523**	-2,266282**	-2,054332**
Ciclo Otras construcciones	-2,888808***	-2,906748***	-2,887877***

Nota: 1.- Los análisis se efectúan sin constante, ni tendencia, para las pruebas de ADF y PP y con constante para DF-GLS.

2.- \* Rechaza la hipótesis nula al 10% de significancia; \*\* rechaza la hipótesis nula al 5% de significancia; \*\*\* Rechaza hipótesis nula al 1% de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla II.4 testea los resultados de presentencia raíces unitarias para las diferentes variables que componen el análisis, medidas en términos de ciclo, mediante tres pruebas distintas, a saber, Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips-Perron (PP), y la prueba de Dickey-Fuller con GLS Detrending (DF-GLS) propuesta por Elliott, Rothenberg y Stock, la cual resulta una versión más poderosa que el test ADF.

Los análisis realizados por las pruebas de ADF y PP, sin constante ni tendencia, rechazan en todas las oportunidades la presencia de raíces unitarias en las variables. A esta misma conclusión se llega cuando la prueba se realiza mediante el test de DFGLS, aunque esta vez es evaluado mediante una constante. Tanto la prueba de ADF como la prueba de DFGLS utilizan el criterio de Schwarz para determinar el número óptimo de rezagos.

Los resultados para las variables cíclicas analizadas permiten suponer que las series son estacionarias, esto es, no presentan raíces unitarias. De esta forma, se ha completado el primero de los requerimientos necesarios para determinar la causalidad a la Granger entre las variables. Un segundo requerimiento que deben cumplir las series es la verificación de cointegración<sup>16</sup> entre las variables, por lo que de existir resulta

<sup>16</sup> Se dice que las variables son cointegradas si las series individualmente son no estacionarias, pero existe una combinación lineal entre ellas que las hace estacionarias.

conveniente la incorporación un mecanismo de corrección del error,  $MCE^{17}$ , de forma de relacionar el comportamiento de largo plazo con el de corto plazo. Por esta razón es altamente recomendable analizar previamente las propiedades de las variables y verificar la existencia de relaciones cointegrantes entre ellas<sup>18</sup>.

La hipótesis nula 1, representa que el ciclo de las inversiones no causa (en el sentido de Granger) el ciclo del PIB. El rechazo de la hipótesis nula puede interpretarse que cambios en la inversión preceden a cambios en el ciclo del producto.

La hipótesis nula 2, representa que el ciclo del PIB no causa (en el sentido de Granger) el ciclo de las inversiones. El rechazo de esta hipótesis puede interpretarse que cambios en el ciclo del PIB preceden a los cambios en la inversión.

Los resultados de las estimaciones para la causalidad a la Granger se entregan en la Tabla II.5. En ella se examina la posibilidad encontrar un MCE entre las variables a un nivel de significancia del 5% y se utiliza el Criterio de Schwarz para determinar el número óptimo de rezagos para cada una de las relaciones analizadas.

Tabla II.5: Test de causalidad a la Granger.

Hipótesis nula	Rezagos Óptimos	Cointeg.	F-estadíst.	P-value
La FBCF no causa el PIB en el sentido de Granger	1	No	1,92956	0,1818
El PIB no causa la FBCF en el sentido de Granger	1	No	5,08309**	0,0369
Las M&E no causa el PIB en el sentido de Granger	1	No	1,77683	0,1992
El PIB no causa las M&E en el sentido de Granger	1	No	3,75658*	0,0684
Las Viviendas no causa el PIB en el sentido de Granger	4	No	1,17264	0,3849
El PIB no causa las Viviendas en e sentido de Granger	4	No	3,19458*	0,0683
Las Infraestr. no causa el PIB en el sentido de Granger	1	No	2,38892	0,1396
El PIB no causa las Infraestr. en el sentido de Granger	1	No	18,2673***	0,0005

Nota: \* Rechaza la hipótesis nula al 10% de significancia; \*\* rechaza la hipótesis nula al 5% de significancia; \*\*\* Rechaza hipótesis nula al 1% de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

Los análisis permiten confirmar que los ciclos del producto preceden a los cambios en la formación bruta de capital fijo (5% de significancia), a los ciclos de las inversiones en maquinarias y equipos (10% de significancia), al ciclo de las inversiones en vivienda (10% de significancia) y al ciclo de las 'otras construcciones' (1% de significancia). Lo anterior, permite dar mayor fuerza a los análisis de correlaciones efectuados en el punto anterior, permitiendo inferir que los ciclos del producto precedieron y estuvieron positivamente correlacionados a los ciclos de la inversión y sus diferentes componentes para el periodo estudiado.

Cuando los análisis se efectúan en el sentido contrario, esto es, si los ciclos de las inversiones preceden a los ciclos del producto, los resultados no permiten rechazar la hipótesis nula de no causalidad (en el sentido de Granger) entre las series, utilizándose para este efecto los niveles usuales de significancia.

<sup>17</sup> Si las series no están cointegradas los análisis de causalidad a la Granger se pueden realizar de la forma tradicional.

<sup>18</sup> De esta forma el modelo general para las dos series quedara determinado por la siguiente relación:

$$\Delta X_t = c + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \Delta Y_{t-i} + \theta \cdot MCE_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = d + \sum_{i=1}^n \delta_i \cdot \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot \Delta X_{t-i} + \sigma \cdot MCE_{t-1} + \mu_t$$

Un efecto particularmente interesante de resaltar lo constituyen las 'otras construcciones' principalmente constituidas por las infraestructuras. Los resultados confirman que los ciclos de PIB preceden a los ciclos de las infraestructuras y de las viviendas no habitacionales, resultados que parecen consistentes con los hallazgos encontrados entre las correlaciones móviles del PIB y de las 'otras construcciones' analizadas en el apartado anterior. De este análisis es posible conjeturar que el incremento del producto lleva a las autoridades al aumento de las infraestructuras, situación congruente con lo que establece la Ley de Wagner, evitando que el país que se encuentra en plena fase de expansión y crecimiento experimente 'cuellos de botella' que ralenticen su crecimiento económico.

#### **II.4.- Evolución de la inversión sectorial total en Chile, 1990-2010**

A diferencia del análisis anterior, en la que la formación bruta de capital fijo se desagregaba en tres sub-categorías (máquinas y equipos, viviendas y otras construcciones) los análisis de inversión sectorial permiten capturar las particularidades que presenta cada sector económico. Estas particularidades están relacionadas con los actores y las políticas de desarrollo impulsadas por los empresarios como principales agentes articuladores de las políticas de inversión, las que por cierto, presentan características propias, pudiendo exhibir relaciones disímiles de inversión-producto e inversión-trabajo, aún cuando los efectos económicos globales de un país y el contexto internacional sean los mismos. En este sentido, Moguillansky (1999) logra destacar cinco puntos en las que se pueden apreciar las diversas características que muestra cada sector: En primer lugar, y más evidente de acuerdo al tipo de actividad que realizan; en segundo lugar, la estructura de mercado que los grupos económicos presentan; en tercer lugar, al tipo de actor que actúa en el mercado (transnacionales, grandes, medianas y pequeñas empresas); en cuarto lugar, las estrategias tecnológicas con la que los inversionistas pueden contar; y en quinto lugar, la configuración propia que presenta el mercado en el sector.

En Chile existen pocos estudios que den cuenta de la inversión sectorial. En este sentido, el primer estudio que intenta determinar el destino de la inversión es el realizado por Pérez (2003) quien logra desagregar el stock de capital a nivel sectorial para nueve sectores económicos entre los años 1996-2001. Posteriormente, Vergara y Rivero (2006) con ánimo de construir una serie con mayor número de datos que ayude a comprender la relación sectorial que presenta la productividad total de los factores, construyen nuevas series para el stock de capital sectorial, utilizando como antecedentes las estimaciones de Pérez (*Op. Cit*) y ampliando no solamente la serie disponible del stock de capital, sino también la de la inversión para nueve sectores, entre los años 1986-2001. Finalmente Henríquez (2008) logra conseguir una serie para diez sectores económicos que permite tener un análisis coherente de la inversión, del stock de capital y del consumo de capital fijo, todo por tipo de actividad entre los años 1996-2005 (y actualizada periódicamente por el Banco Central de Chile).

##### **II.4.1.- Clasificación por actividad económica**

Para formular la metodología necesaria para regionalizar la formación bruta de capital fijo así como los stocks de capital (lo que se analizará en detalle en el siguiente capítulo) resulta fundamental desagregar en el mayor número de actividades o sectores, ya que esto permitirá tener un análisis más detallado de cada una de las componentes que toman lugar en el análisis. De esta forma si se usa el método del inventario permanente, una de las metodologías más utilizada en los análisis para determinar los stocks de capital, su desagregación estará condicionada al nivel de apertura con que cuente la formación bruta de capital fijo. Para el caso chileno se cuenta con una desagregación para 10 sectores económicos a partir del año 1996 desarrollada por Henríquez (*Op. Cit.*)

la que puede ser empalmada para los años previos por las series desarrolladas por Vergara y Rivero (*Op. Cit.*).

Las categorías que forman parte de la investigación se estructura de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme, CIIU, considerándose para el análisis la estructura a nivel superior (ver Mas *et al*, 2005, y OCDE, 2009.a).

#### II.4.2.- La estructura sectorial de la inversión, 1990-2010

La Tabla II.6 muestra la desagregación de la formación bruta de capital fijo según rama de actividad económica a la que va dirigida la inversión, para periodos quinquenales entre los años 1990 y 2010. Por su parte, la Tabla II.7 entrega la participación que presenta la FBCF sectorial respecto a la inversión total para esos años.

Las Tablas II.6 y Tabla II.7 permiten tener una aproximación al comportamiento que ha presentando la formación bruta en capital fijo sectorial. En este sentido, para el periodo 1990-2010, los sectores más beneficiados y con mayor participación en las inversiones promedios son los sectores de propiedad de vivienda (20,9%), minería (15,0%), servicios comunales, sociales y personales (14,5%), transporte y comunicaciones (12,3%) y finalmente el sector industrial (12,2%).<sup>19</sup>

Por el contrario, las actividades económicas a las que se destinaron menos recursos, en términos relativos para estos años, fueron los sectores agropecuarios – silvícola y pesca, cuya participación promedio para el periodo fue del 4,2% situación que no ha de extrañar por cuanto estas actividades son intensivas en mano de obra. El otro sector que presentó una baja participación fue el sector construcción (1,1%), el cual provee insumos intermedios, principalmente máquinas y equipos, a los consumidores de otros sectores económicos que demandan bienes o servicios asociados a la construcción, como los de propiedad de vivienda (edificación habitacional), el sector de transporte donde la inversión en redes de infraestructuras viales resultan fundamentales o la construcción de infraestructuras no habitacionales en el sector industrial.

Tabla II.6: Formación bruta de capital fijo por tipo de actividad económica, 1990-2010, para periodos de 5 años, en millones de pesos de 2003.

	1990	1995	2000	2005	2010
Agropecuario-silvícola y Pesca	308.590	449.242	478.601	522.123	566.402
Minería	688.794	910.225	1.131.647	2.078.462	4.186.526
Industria	517.118	1.342.700	1.017.489	2.011.708	1.853.103
Electricidad, Gas y Agua	356.035	576.143	680.076	619.980	1.176.228
Construcción	46.363	214.972	101.291	154.162	235.133
Comercio, Restaurantes y Hoteles	258.316	454.566	787.921	723.659	980.974
Transporte y Comunicaciones	301.039	701.714	786.068	2.489.434	2.995.660
Servicios Financieros	130.573	441.384	628.348	1.103.485	1.330.838
Propiedad de Vivienda	1.112.446	2.120.012	2.077.323	2.666.637	2.342.619
Servicios comunales, sociales y personales	792.826	1.290.013	1.509.322	1.674.914	2.467.455
<b>Total país</b>	<b>4.512.101</b>	<b>8.500.972</b>	<b>9.198.085</b>	<b>14.044.563</b>	<b>18.134.937</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008), Vergara y Rivero (2006) y Banco Central de Chile.

<sup>19</sup> Los valores en paréntesis corresponden al promedio de la participación sectorial para el periodo comprendido entre 1990 y 2010, por lo que estas cifras no coinciden con las participaciones entregadas en la Tabla II.7.

Tabla II.7: Participación sectorial de la formación bruta de capital fijo por tipo de actividad económica, 1990-2010, para periodos de 5 años, en %.

	1990	1995	2000	2005	2010
Agropecuario-silvícola y Pesca	6,8%	5,3%	5,2%	3,7%	3,1%
Minería	15,3%	10,7%	12,3%	14,8%	23,1%
Industria	11,5%	15,8%	11,1%	14,3%	10,2%
Electricidad, Gas y Agua	7,9%	6,8%	7,4%	4,4%	6,5%
Construcción	1,0%	2,5%	1,1%	1,1%	1,3%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	5,7%	5,3%	8,6%	5,2%	5,4%
Transporte y Comunicaciones	6,7%	8,3%	8,5%	17,7%	16,5%
Servicios Financieros	2,9%	5,2%	6,8%	7,9%	7,3%
Propiedad de Vivienda	24,7%	24,9%	22,6%	19,0%	12,9%
Servicios comunales, sociales y personales	17,6%	15,2%	16,4%	11,9%	13,6%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

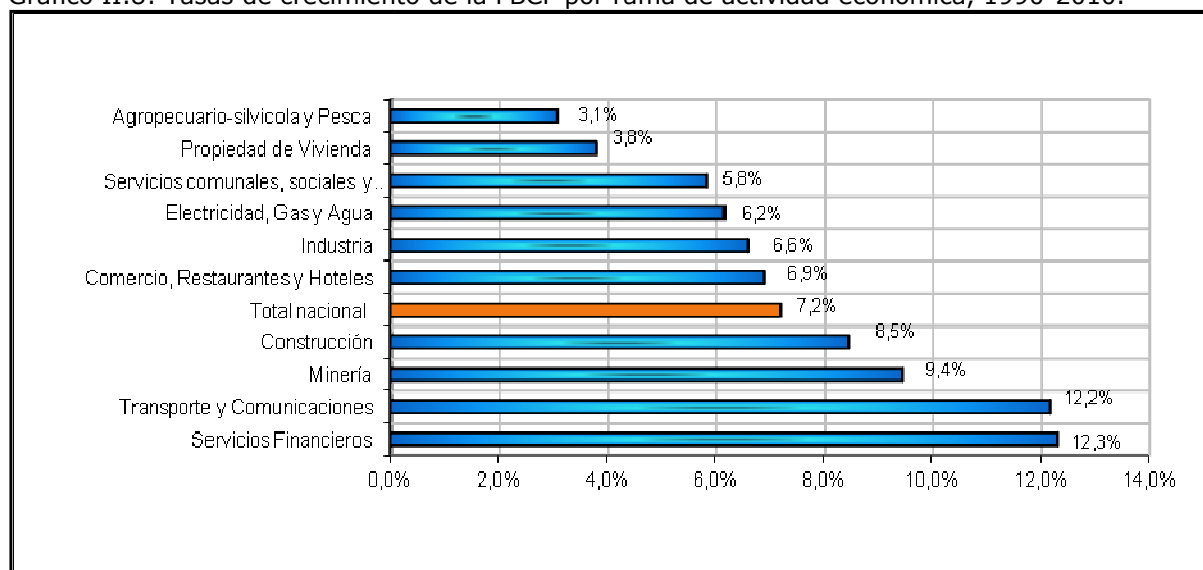
Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008); Vergara y Rivero (2006) y Banco Central de Chile.

El Gráfico II.8 muestra las tasas de crecimiento (geométrica) de los distintos sectores económicos entre los años 1990-2010, encontrándose que la tasa de crecimiento promedio para el agregado de la formación bruta de capital fijo alcanzó 7,2% anual. En el gráfico además es posible verificar que la inversión sectorial puede agruparse en tres subgrupos. El primero de éstos corresponde al sector financiero y al sector transporte y telecomunicaciones, con tasas medias de expansión anual de 12,3% y 12,2% respectivamente, las más altas registradas para los diversos sectores que componen la FBCF en el periodo analizado. Sin duda que los niveles de atraso relativos en inversiones a comienzo de la década de 1990, en ambos sectores, implicó que tanto el sector privado como el sector público incrementaran fuertemente las tasas de crecimiento en los años posteriores que permitiesen evitar los posibles 'cuellos de botella'.

La fuerte expansión del sector financiero, se vio estimulada a comienzos de la década de 1990 por la estabilidad política, económica y el crecimiento que el país presentó en buena parte de la década, lo que posibilitó la entrada de nuevos agentes que le dieron mayor competitividad y profundidad al mercado financiero. Una de las consecuencias de la crisis de la deuda en 1982, fue el pobre comportamiento de este sector, que lo situó a comienzo de 1990 con una participación inferior al 3% de la inversión total, sin embargo, en la medida que el país logro estabilizar una posición económica más sólida, surgieron buenas oportunidades de inversión, que hicieron que el sector alcanzara el año 2010 una participación del 7,3% sobre la FBCF total, multiplicando por diez los niveles de inversión existentes a comienzos de la década de 1990.

Por su parte, la importante expansión que experimenta el sector transporte y telecomunicaciones esta directamente relacionada a las obras de infraestructuras que se realizan a comienzos de la década de 1990 con el programa de concesiones y la desregulación de las comunicaciones que tiene lugar en esa misma década, permitiendo la incorporación de nuevos actores en el mercado, favoreciendo una mayor competencia y la adopción de nuevas tecnologías. Así las importantes inversiones que comienzan a desarrollarse con el retorno del país a la democracia como la construcción de carreteras (realizado en asociación con los privados), calles, caminos, vías férreas, aeropuertos, obras portuarias, líneas de comunicación y energía, cables urbanos, antenas y otras obras de ingeniería (con productos ligados a la telefonía móvil y a Internet) son algunas de las infraestructuras que explican el alto crecimiento que experimentó este sector.

Gráfico II.8: Tasas de crecimiento de la FBCF por rama de actividad económica, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008); Vergara y Rivero (2006) y Banco Central de Chile.

El segundo grupo está compuesto por aquellos sectores que habiendo presentando tasas de crecimiento elevadas para el periodo, fueron inferiores a las del sector de transporte y comunicaciones y al sector financiero. En este grupos se encuentran los sectores de la construcción; industria; electricidad, gas y agua; comercio, restaurantes y hoteles; y minería, todos con tasas de crecimiento que se situaron entre el 6,2% y 9,4% anual.

La importancia histórica que presenta la minería en Chile, no resulta un misterio, en particular por el importante ingreso de divisas al país. Para el año 2010, el 56,7% de las exportaciones nacionales correspondía a exportaciones de cobres, participando las inversiones mineras con el 6,2% del PIB y con aproximadamente el 23,1% de la formación bruta de capital fijo total. Para entender los importantes niveles de inversión en la minería chilena se tienen que mirar dos actores relevantes en la dinámica de la inversión, a saber, la empresa estatal CODELCO y aquellas que se encuentran en manos de capitales privados. Son estos últimos los que jugaron un importante papel en la apertura de nuevos megaproyectos, la incorporación de importantes innovaciones en materia de mecanización y automatización de las operaciones y las que permitieron cambiar la estructura competitiva existente en la década previa a la de 1990, que se tradujo en aumentos de la productividad de las empresas en la década de 1990. A su vez, los altos precios del metal rojo en buena parte de la década de 2000 fomentaron las tasas de inversión sectorial considerablemente, situación que permitió que entre los años 1990-2010, la inversión se haya multiplicado en más de seis veces.

La fuerte expansión del sector comercio, restaurantes y hoteles, tiene su explicación con la incorporación de nuevas tecnologías de la información y en particular a la nueva forma de hacer negocios en el país, las que aprovechaban las economías de escala y de alcance que permitieron pasar de una comercialización de pequeña escala a una de grandes volúmenes en centros comerciales y supermercados.

El sector electricidad, gas y agua presentó una importante expansión desde el año 1990 al 2010, con una tasa promedio anual de crecimiento del 6,2%, incrementándose las inversiones en 3,6 veces durante ese periodo, permitiendo que el año 2010 las inversiones en el sector representaran el 1,8% del PIB nacional. El aumento de las inversiones se debe al crecimiento de los requerimientos energéticos que experimentó el país en este lapso. Así por ejemplo, de acuerdo a CIE (2011) Chile a mediados de la década 1990 presentaba una composición energética mayoritariamente hidráulica (60%),

carbón (27%), y petróleo, gas y biomasa (13%)<sup>20</sup>. Con el paso del tiempo se ha dado paso a un considerable aumento de la diversificación de la matriz energética la que ha sido acompañada de mayores inversiones que han permitido que al año 2010 la estructura energética nacional siga siendo encabezada por la hidráulica (35%), pero seguida estrechamente por el gas (31%) y más atrás el carbón (16%), diesel (15%) y los productos derivados de la biomasa y la energía eólica (1%).

A fines de la década de 1990 cuantiosas inversiones se realizaron para introducir el gas natural en el Chile, inversiones que no tuvieron el éxito esperado debido a los constantes recortes provenientes de Argentina. Esto motivo que los sistemas originalmente diseñados para gas natural, tuviesen que ser reconvertidos a sistemas duales que operaran con diesel y que también permitiesen la generación a través de carbón. De esta forma, las autoridades para hacer frente no solamente a las restricciones que le imponía el gobierno argentino con los envíos de gas, sino también a los constantes años seco y las limitaciones y peligros que conlleva para la generación de energía eléctrica se decidió incrementar la generación de energía con derivados del petróleo, realizándose significativas inversiones que permitieran su utilización tanto con gas natural como con diesel.

La inversión del sector manufacturero, entre los años 1990- 2010, creció más de seis veces pasando del 2,0% al 2,8% del PIB, entre ambos años, presentando una tasa de crecimiento anual promedio del 6,6%. A comienzos de la década de 1990, el sector industrial inicialmente se sintió amenazado de perder los privilegios hasta ese momento alcanzados en la dictadura de Pinochet. Una vez pasada esta etapa más convulsionada, el país vivió un escenario de expansión económica, que hizo que los empresarios rápidamente creyeran en las autoridades económicas (ver Muñoz, 1995). Todo esto contribuyó a que las inversiones en el país crecieran con fuerza hasta mediados de la década de 1990, situación que se vio estancada tras ese periodo y agravada en 1998 tras la Crisis Asiática debido el fuerte incremento en la tasas de financiamiento que afectaron negativamente el crecimiento de la inversión. Este menor dinamismo de la inversión se prolongó hasta 2004, situación que pudo estar vinculada a la reestructuración de las empresas tanto en su gestión como en los procesos productivos, empujando a la reducción de la mano de obra, sin necesidad de realizar mayores inversiones en activo fijos (Moguillansky, 1999 pág. 111). Si a lo anterior, se agrega las transferencias de capitales a países vecinos donde las condiciones de mercados pueden haber resultado más ventajosas y rentables completan el panorama inversor del sector (Moguillansky, 1999 pág. 118). A partir del año 2005 en adelante la inversión manufacturera vuelve a crecer a niveles superiores a los conseguidos en 1996, sin embargo el prospero escenario se vió frenado con la aparición de la Crisis Financiera de 2008, la que significó un traspie, aunque de corta duración, en el esfuerzo inversor del sector.

Cabe reflexionar, que si bien el sector manufacturero presentó interesantes tasas de crecimiento de la inversión para el periodo, al parecer el esfuerzo inversor y la contribución que éste hizo al PIB resultó aún insuficiente. Marshall y Rodríguez (2010), plantean que los cambios en la estructura productiva del país se encuentran estrechamente vinculados a los sectores con mayor especialización, respondiendo a las ventajas comparativas que presentan particularmente los recursos naturales, sin embargo este giro en la especialización ha estado ausente de una capacidad innovadora de corte *shumpeteriano* a lo largo del periodo analizado.

El sector servicios comunales, sociales y personales, esta conformado por los servicios de educación pública y privada, cine, televisión, espectáculo, esparcimiento, servicios de reparación, a lo que se debe incorporar el sector administración pública el que comprende los sub-sectores del gobierno central, fuerzas armadas, orden y la

---

<sup>20</sup> Considera los dos sistemas más importantes en Chile, a decir, el Sistema Interconectado Central, SIC, y el Sistema Integrado Norte Grande, SING.

administración local y municipal. Este sector entre los años 1990-2010, presentó una participación promedio en el PIB del 3,7%. En términos generales, la participación del sector en la FBCF total ha venido progresivamente disminuyendo, cayendo del 17,6% en 1990 al 13,6% el año 2010. Las inversiones en términos absolutos, parecen mostrar dos tendencias. La primera de ella entre 1990-1998, cuando la tasa de crecimiento de la inversión sectorial tuvo una gran expansión del 10,3% promedio anual, la que contrasta con la tasa de crecimiento entre los años 1999-2010 la que llegó al 4,3% anual (con un crecimiento prácticamente estancado entre los años 1999-2003). En este sentido, destacan las inversiones de los subsectores educación y salud, los que se describen brevemente:

- En materia de educación, el aumento de cobertura educacional chilena obedeció en gran parte al aumento de la oferta de nuevos establecimientos educacionales, las que significaron importantes inversiones en el periodo. De acuerdo a Marcel y Raczynski (2009, Pág. 63) entre los años 1997 y 2005, el número de establecimientos educacionales particulares y subvencionados creció en 1.500. De aquí que Marcel y Raczynski (*Op. Cit.*) puntualizan que el 78% de la construcción de nuevos establecimientos entre 1995 y 2005, fue encabezada por la inversión privada (colegios particulares o colegios subvencionados) contradiciendo la percepción generalizada de creer que los aportes de capital de la Jornada Escolar Completa, JEC, son los responsables del aumento del sector educacional y de la educación municipal en especial.
- En cuanto al sub-sector salud, las inversiones en mejoras y renovación de hospitales, con fuerte énfasis en provincia significaron un importante esfuerzo en inversiones en particular tras diecisiete años de dictadura. En el periodo también predominaron las inversiones en máquinas y equipos tanto de los servicios de salud pública y privada, disminuyendo las brechas tecnológicas existentes.

El último sector que forma parte del grupo de sectores de crecimiento medio-alto es el sector de la construcción. Este sector está asociado principalmente a las maquinarias y equipos necesarios para desarrollar las actividades ligadas a la construcción de viviendas habitacionales, no habitacionales y de infraestructuras en general. Pese a que su tasa de crecimiento -entre los años 1990-2010- se situó en un promedio anual de 8,5%, su participación en el producto es relativamente pequeña, alcanzando el año 2010 el 0,35% (la menor de las participaciones de los sectores analizados). Este sector consigue una fuerte expansión hasta el año 1996, donde la construcción de nuevas infraestructuras en el país toma gran importancia, en particular con el comienzo del programa de asociación público privada, APP. Tras ese año cae fuertemente para seguir con un crecimiento errático y zigzagueante que culmina el año 2004, situación coherente con la maduración del ciclo de la inversión, la culminación de proyectos emblemáticos y el agotamiento de proyectos de infraestructuras con alta rentabilidad debido a la madurez alcanzada en el desarrollo vial y aeroportuario. Durante el año 2005, las inversiones en este comienzan a incrementarse nuevamente, pero muy por debajo de los niveles alcanzados el año 1995 y 1996.

El último subgrupo con crecimiento de la inversión más lenta se encuentra conformado por los sectores de vivienda y agricultura, caza y pesca. En este sentido, la inversión en vivienda habitacional es uno de los sectores con mayor participación respecto al PIB, es así que en promedio su participación en el periodo 1990-2010, llegó al 4,7% del PIB, aunque su peso relativo se vio reducida considerablemente respecto de aquellos sectores que experimentaron importantes alzas en su participación como el sector de la minería, el transporte y las telecomunicaciones y el de electricidad, agua y gas. La inversión en vivienda presenta una fuerte correlación con el comportamiento cíclico de producto, situación que quedó expresada en los análisis de correlaciones que se realizaron previamente. En concreto esto queda reflejado hasta el año 1997, cuando el esfuerzo inversor medido a través de la participación relativa de las viviendas respecto del PIB



alcanzó casi el 6,5%, el mayor de los años analizados y que coincide con un alto crecimiento de la economía chilena. En 1998 los efectos de la crisis asiática y las inestabilidades de la región se hicieron sentir, deprimiendo la inversión del sector inmobiliario entre los años 1998-2003. El año 2004 la inversión reversionó su comportamiento inercial en coherencia con el mejor comportamiento de la economía, situación que no detuvo hasta el año 2009, cuando nuevamente tras los efectos de la crisis financiera y las expectativas del pobre comportamiento de la economía (una caída del 1,7% del PIB respecto al año 2008) su desarrollo ascendente alcanzado hasta el año 2008 se detiene. Como una medida para evitar el estancamiento del sector, el Estado dispuso a fines del año 2008 una serie de paquetes que favorecieron a los sectores de clase media y el año 2009 para aquellas familias con mayores capacidades de ahorro que estimulasen la adquisición de viviendas (CChC, 2011).

El sector agropecuario-silvícola y pesca, ASP, comprende seis sub-sectores a decir, agrícola, frutícola, pecuario, servicios agrícolas, silvícola y pesca extractiva. Durante el periodo 1990-2010 la inversión sectorial presentó una participación promedio en el PIB del 1,0%, aunque con una constante pérdida de participación desde 1990 en adelante, lo que la transformó en el sector menos dinámico de las inversiones en el país, con una tasa de crecimiento promedio anual del 3,1%, situación coherente con una economía que tiende a focalizarse en el sector industrial y en servicios. Lo anterior ha llevado que las inversiones en el sector hayan disminuido su participación en la inversión total en más de la mitad, pasando del 6,8% de la participación en 1990 al 3,1% el año 2010. Con el retorno del país a la democracia, se han retomado las grandes y las medianas inversiones en obras de riego, así como también las tecnologías asociadas a riego tecnificado lo que ha permitido que nuevas formas de cultivo y zonas de riego sean introducidas.

La Tabla II.8 proporciona información de la participación promedio de la inversión por tipo de actividad respecto al PIB y de la misma inversión sectorial respecto al producto por rama económica. La primera relación entrega algunas pistas de la importancia relativa que presentó la inversión de cada sector económico en el comportamiento global de la economía medida a través del producto. La segunda relación, muestra el coeficiente inversor sectorial, esto es, la relación existente entre la inversión sectorial y el producto de la rama asociado a esa actividad económica. Se pueda observar que la mayor participación sectorial de la inversión en el PIB total, entre los años 1990-2010, es la de vivienda con un 4,7%, la que corresponde en su totalidad a edificación habitacional destinada al hogar. Para los mismos años, la mayor relación inversión y PIB sectorial es también la del sector propiedades de vivienda con una relación de 77,8%. Los otros sectores con importancia, para el periodo de la referencia, son los servicios comunales, sociales y personales y administración pública (3,3% del PIB); minería (3,4% del PIB); transporte y telecomunicaciones (2,7% del PIB); y el manufacturero (2,7% del PIB). En resumen, para el periodo 1990- 2010, estas cinco ramas económicas representaron el 75% de la inversión total respecto al PIB. En este mismo sentido los sectores secundarios y terciarios, para este periodo, son los que concentran la participación de la inversión sobre el PIB, con una relación del 18,1% equivalente al 81% de la inversión total<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Para unificar criterios, se adopta la clasificación sectorial realizada por Instituto Nacional de Estadísticas, INE, el que los descompone de la siguiente forma:

**Primarios:** Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca y explotación de minas y canteras.

**Secundarios:** Industria manufacturera; suministro de electricidad, gas y agua, construcción y propiedad de vivienda.

**Terciario:** Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos, automotores motocicletas, efectos personales y enseres domésticos; hoteles y restaurantes; transporte, almacenamiento y comunicaciones; actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, intermediación financiera, administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; enseñanza, servicios sociales, y de salud; otras actividades de de servicios comunitarios, sociales y personales; hogares privados con servicio doméstico; organizaciones y órganos extraterritoriales.

Tabla II.8: Relación promedio de formación bruta de capital fijo por tipo de actividad como porcentaje del PIB y del producto sectorial, 1990-2010, para periodos de 5 años, en %.

	Relación promedio FBCF sectorial vs Producto interno bruto total <sup>(1)</sup>				Relación promedio FBCF sectorial vs producto sectorial <sup>(1)</sup>			
	1990- 1996	1997- 2003	2004- 2010	1990- 2010	1990- 1996	1997- 2003	2004- 2010	1990- 2010
Agropecuaria-silvícola y Pesca	1,16	0,96	0,83	0,96	23,15	20,82	16,96	19,80
Minería	2,36	2,85	4,37	3,38	34,27	33,96	60,71	45,04
<b>Total sectores primario</b>	<b>3,52</b>	<b>3,80</b>	<b>5,20</b>	<b>4,34</b>	<b>29,57</b>	<b>29,30</b>	<b>42,93</b>	<b>35,14</b>
Industria	2,83	2,45	2,90	2,72	14,75	14,60	18,29	15,97
Electricidad, Gas y Agua	1,42	1,65	1,86	1,68	46,01	58,27	80,87	63,06
Construcción	0,40	0,14	0,26	0,25	5,01	1,93	3,67	3,40
Propiedad de Vivienda	5,12	4,73	4,48	4,69	73,73	79,54	81,62	77,79
<b>Total sectores secundarios</b>	<b>9,77</b>	<b>8,97</b>	<b>9,50</b>	<b>9,38</b>	<b>26,31</b>	<b>27,38</b>	<b>31,00</b>	<b>28,31</b>
Comercio, Restaurantes y Hoteles	1,05	0,14	1,19	1,28	11,01	16,11	11,40	12,85
Transporte y Comunicaciones	1,55	1,88	4,10	2,73	21,68	21,96	41,33	31,17
Servicios Financieros	0,88	1,05	2,01	1,41	6,14	7,06	12,56	9,25
Servicios comunales, sociales y personales y adm. pública	3,23	3,34	3,36	3,32	17,75	20,90	22,05	20,37
<b>Total sectores terciarios</b>	<b>6,72</b>	<b>7,85</b>	<b>10,66</b>	<b>8,74</b>	<b>13,63</b>	<b>15,94</b>	<b>20,66</b>	<b>17,39</b>
<b>Total país</b>	<b>20,00</b>	<b>20,62</b>	<b>25,35</b>	<b>22,43</b>				

Nota: (1) Relaciones tomadas a moneda constante del año 2003.

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008); Vergara y Rivero (2006) y Banco Central de Chile.

## II.5.- Evolución de la inversión pública, 1990-2010

Con el retorno del país a la democracia en 1990, el Estado le imprimió a la inversión pública una fuerte orientación social, situación que no mermó los importantes esfuerzos por mejorar la inversión productiva, principalmente ligada al transporte, que evitaran los temidos 'cuellos de botellas' de una economía que se encontraba en plena expansión desde mediados de la década de 1980.

Entre los años 1990-2010, la inversión pública creció a una tasa promedio anual del 6,2%, situación que significó que el año 2010 se triplicara la inversión, respecto a la existente a comienzos de la década de 1990.

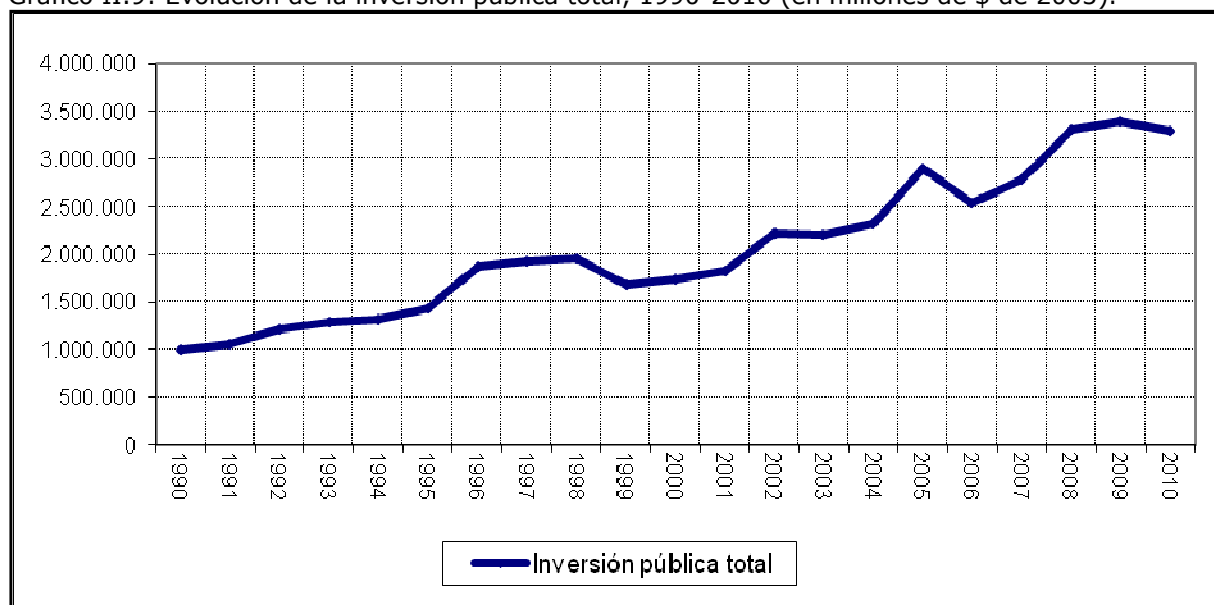
La inversión pública en Chile durante los años 1990-1998, creció notablemente, así da cuenta la tasa de crecimiento para este periodo con un promedio anual de 8,8%, situación que podría estar explicada en parte a cuatro factores según argumenta Mogullansky (1999), a saber: *i)* una política de crecimiento expansiva; *ii)* una mayor profundidad en el mercado de capitales; *iii)* un escenario internacional ausente de grandes turbulencias, lo que trajo un escenario de optimismo generalizado; y *iv)* el buen comportamiento que traía la economía desde mediados de la década de 1980, en particular en la importancia que presentaba la extracción de recursos naturales como política productiva del país y en menor medida, al incremento de las áreas de infraestructuras.

Sin embargo, este notable crecimiento en las tasas de inversión pública, se vieron frenadas con el comienzo de la crisis asiática en 1998. Esta situación condujo a que las tasas de crecimiento en el periodo 1998-2003, se expandieran a una tasa promedio de 2,4% anual, marcando un claro quiebre con la evolución de la inversión pública de los años previos.

Durante los años 2003-2010, las tasas de crecimiento vuelven a retomar un fuerte crecimiento aunque menos acelerado que en los años previos a la crisis asiática. Es así que en este periodo las tasas de crecimiento promediaron el 5,9% anual, lo que permitió que el año 2010 la inversión creciera en un 50% respecto al nivel exhibido el año 2003.

Las menores tasas de crecimiento para el periodo 1998-2010, se pueden encontrar en la inestabilidad de los mercados internacionales, marcados por dos crisis financieras que sufrió el país. La primera de ellas, la crisis asiática en 1998 la que generó un proceso de desaceleración de la economía entre 1998 y 2003, y la segunda ligada a la crisis financiera el año 2008 la que generó una importante contracción de la economía el año 2009. Pese a las dificultades que ha encontrado el país en este periodo, el entusiasmo del Estado por seguir invirtiendo no ha disminuido, como da cuenta el Gráfico II.9, el cual muestra la evolución de la inversión pública entre los años 1990-2010, valorada en millones de pesos reales del año 2003.

Gráfico II.9: Evolución de la inversión pública total, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social y mis estimaciones.

Mención aparte merecen las infraestructuras de transportes, en particular las infraestructuras viarias y aeroportuarias, las cuales crecieron significativamente durante estos veintiún años, gracias al sistema de asociación público privada, las que pese a ser desarrolladas por el sector privado, significaron para el Estado cuantiosos recursos para incentivar aquellas inversiones que no resultaban atractivas para los privados, pero tenían una alta rentabilidad social (buen ejemplo de lo anterior son los subsidios, los ingresos mínimos garantizados, los convenios de renegociación, etc.). El programa de concesiones no solamente evitó los problemas de déficit de infraestructuras, que ya comenzaban a ser ostensibles, sino también permitieron liberar importantes recursos a inversiones de carácter social, postergadas hasta entonces, como vivienda, salud y educación, las que no presentaban un atractivo suficiente para los privados, pero tenían una alta rentabilidad social.

### II.5.1.- Clasificación funcional de la inversión pública, 1990-2010

La investigación desarrolló un esfuerzo por clasificar la inversión pública de acuerdo a la distribución funcional del gasto, adaptando los lineamientos sugeridos por la Clasificación Funcional de los Empleos de las Administraciones Públicas, CFEAP (cuya traducción del inglés es COFOG), y seguido tanto por Mas *et al* (2009) como por el Banco Central de Chile (ver Guajardo, 2009). De esta forma se aspira a tener series coherentes, homogéneas, integrables y comparables para todo el periodo 1990-2010.

De acuerdo a la clasificación funcional del gasto, las inversiones se pueden catalogar en seis sectores, a saber, asuntos económicos, salud, educación, vivienda, protección social,

servicios generales y finalmente al conjunto de inversiones de Empresas Públicas del Estado.

Así la clasificación resultante considera 18 activos o grupos de inversión que se resumen a continuación.

1.- Asuntos Económicos

- 1.1.- Infraestructuras de vialidad
- 1.2.- Infraestructuras hidráulicas (riego)
- 1.3.- Infraestructuras ferroviarias (EFE)
- 1.4.- Infraestructuras del ferrocarril subterráneo de Santiago (METRO)
- 1.6.- Infraestructura de aeropuertos
- 1.7.- Infraestructura portuaria
- 1.8.- Otras Inversiones públicas (comunicaciones, defensa, deportes, energía, comercio, minería, multisectorial, pesca, silvoagropecuario)

2.- Salud

- 2.1.- Infraestructuras asociadas a salud
- 2.2.- Equipamiento médico

3.- Educación

4.- Vivienda

- 4.1.- Vivienda y servicios comunitarios
- 4.2.- Saneamientos
- 4.3.- Infraestructuras urbanas (equipamiento y mejoramiento urbano)

5.- Protección Social (social)

6.- Servicios generales (arquitectura)

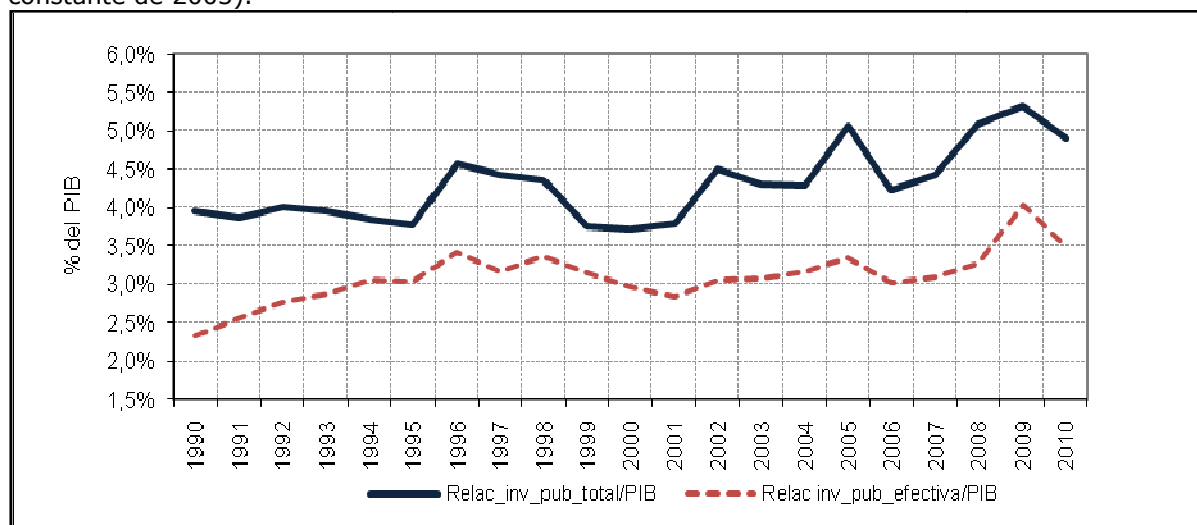
7.- Inversión en Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP, ENACAR)

## **II.5.2.- La actividad inversora del sector público 1990-2010**

El Gráfico II.10 muestra la participación que tuvo la inversión pública con y sin la inclusión de las Empresas Públicas del Estado, entre los años 1990-2010. El esfuerzo inversor realizado por el Estado, el cual considera las Empresas Públicas, osciló entre el 4,0% y el 5,3% del producto total del país, promediando una tasa de 4,3% para el periodo analizado. En el gráfico se pueden observar dos periodos. El primero de esto, entre 1990-2001, donde la participación es relativamente estable para todo este periodo, solamente interrumpida entre los años 1996-1997 con un incremento que escapa a esa tendencia. De acuerdo a Moguillansky (1998.a) la intensión de CODELCO en mantener el liderazgo mundial en la producción de cobre y su viabilidad económica, hicieron que la empresa realizara un plan de inversiones agresivas entre los años 1994-1999, invirtiéndose del orden de \$ 529 millones de dólares promedio anual. De esta forma, los proyectos de la División Radomiro Tomic y expansión de la minera Andina, constituyeron los proyectos más emblemáticos que encabezó la empresa estatal durante el periodo. Esta situación no solamente permitió que se incrementara la inversión pública total entre los años 1996-1998, sino también que ésta se mantuviese relativamente estable durante toda la década.

Entre los años 2002-2010, el gráfico muestra una suave tendencia creciente, aunque con ciertas oscilaciones. Este crecimiento estuvo sostenido, por el dinamismo que presentó la inversión de CODELCO y en menor medida por las mayores inversiones desarrolladas por la Empresa Nacional del Petróleo, ENAP.

Gráfico II.10: Participación de la inversión pública, como del PIB, 1990-2010 (medido en moneda constante de 2003).



Nota: Las Empresas Públicas considera: CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, Banco Central de Chile y mis estimaciones.

La curva inferior del Gráfico II.10 muestra la inversión pública 'efectiva' la cual no contabiliza la inversión realizada por las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR), pero si aquellas inversiones que establece la Ley de Presupuestos del Sector Público cada año, más las inversiones asociadas a Metro, CORFO y a la Empresa de Ferrocarriles del Estado, EFE, y sus filiales como el Metro Regional de Valparaíso, MERVAL y del sistema de ferrocarriles suburbanos, Biotren, que recorre la ciudad de Concepción en la VIII Región del País. De acuerdo a la metodología planteada por el Ministerio de Desarrollo Social, incluye la inversión sectorial desarrollada por cada ministerio<sup>22</sup>, excluyéndose los ítems presupuestarios asociados a vehículos, requisitos de inversión para el funcionamiento, terrenos y edificios, estudios, máquinas y equipos<sup>23</sup>, y otros gastos. También forman parte de esta serie la inversión desarrollada en regiones, constituida por la Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR, el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, la Inversión Regional de Asignación Local, IRAL, los convenios de programación y finalmente inversión a nivel municipal.

La inversión pública 'efectiva' durante el año 1990-2010, osciló entre el 2,3% y el 4,1% del PIB nacional. A comienzos de la década de 1990, se inicia un rápido crecimiento de las infraestructuras impulsadas por el Estado, debido a la insuficiente inversión y a los pobres niveles de conservación y mantención de las infraestructuras que se realizaron durante la dictadura militar. Pese a algunos esfuerzos realizados por mejorar los niveles de infraestructura existente a mediados de la década de 1980, estos resultaron insuficientes, situación que se paliaron, en parte, muy avanzado la década de 1990, donde las infraestructuras de transporte y las obras sanitarias tomaron especial importancia. La relación entre la inversión pública 'efectiva' y el PIB se incrementó hasta 1998, cuando alcanzó un máximo de 3,4% del PIB (en 1990 la relación era 2,3% del PIB) y las tasas de crecimiento de la inversión presupuestada por el Estado fueron muy superiores a las tasas de crecimiento del PIB. Después de 1998 comienza una leve disminución en la relación, la que la situó en torno al 3,1% del esfuerzo inversor que efectuó el país. La excepción la constituye el año 2009, donde el aumento de la relación entre el producto y la inversión se explica por la caída que sufrió el PIB durante ese año.

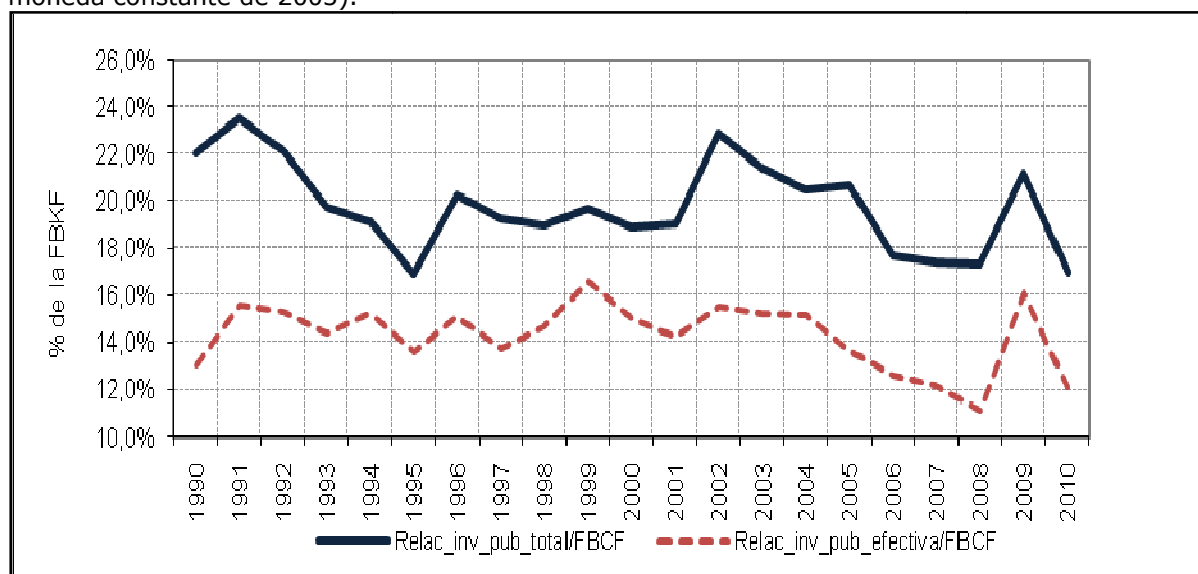
<sup>22</sup> Se incluye los ministerios y servicios: Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Salud, Educación, Instituto Nacional de Deporte, FOSIS, Fondo Social Presidente de la República, Empresas Sanitarias y Metro.

<sup>23</sup> Dada la importancia que presenta para el Ministerio de Salud, la inversión en maquinarias y equipos (equipamiento médico) se ha incorporado en la serie de forma separada.

El Gráfico II.11 sintetiza el comportamiento que supone la inversión pública total (la que incluye las Empresas Públicas) y la inversión pública 'efectiva' en relación a la formación bruta de capital fijo, FBCF (todo medido en pesos chilenos de 2003). La inversión pública total promedió cerca del 20% de la FBCF entre los años 1990-2010, sin embargo éstas oscilaron en un máximo de 23,5% en 1991 y un mínimo de 16,9% en 1995. La fuerte caída de la relación obedece a que la velocidad en la tasa de crecimiento de la FBCF más que duplica a las inversiones que realiza el conjunto del Sector Público más las Empresas Estatales. Es así que entre los años 1991 y 1995, la FBCF presenta una tasa de crecimiento anual superior al 17%, mientras que la inversión pública total lo hace a una tasa del 8,1% anual, situación que evidencia la importancia que presentó el sector privado durante estos años. El año 1996 la relación se incrementa, potenciada por las inversiones que realiza CODELCO en el periodo, manteniéndose estable hasta el año 2001. El año 2002 existe un fuerte incremento de las inversiones de CODELCO, de proyectos viales y de Metro que hace que el ratio nuevamente aumente, sin embargo a partir de ese momento comienza a decrecer progresivamente en los años posteriores, situación que obedece al papel que jugó el sector privado en el desarrollo de nuevas inversiones y no necesariamente como podría suponerse, a un estancamiento de la inversión pública total. El año 2009, es un año anómalo ya que el incremento que se da en el ratio corresponde a la caída que sufre la FBCF (cercana al 16% respecto al año anterior) y no al incremento significativo de los esfuerzos de la inversión del Sector Público más las Empresas Públicas.

Entre los años 1990-2010, la inversión pública 'efectiva' tuvo una participación promedio del 14,3% respecto a la inversión total efectuada en Chile. Entre los años 1991-2003, este ratio, presenta un comportamiento más estable que la trayectoria mostrada por la inversión total pública, la razón responde a que las tasas de crecimiento tanto para la formación bruta de capital fijo (7,2%) como para la inversión encabezada por el Sector Público presentaron tasas de crecimiento relativamente similares para el periodo. Para el año 2008, el mayor esfuerzo desarrollado por los sectores privados de la minería y del transporte y las telecomunicaciones hizo que la inversión pública 'efectiva' presentase el ratio más bajo desde 1991, con una relación de 11% respecto a la FBCF. Por su parte, al igual que en los casos anteriormente analizados, el aumento del ratio el año 2009 obedece a la caída en la inversión total y no necesariamente a un crecimiento de la inversión pública 'efectiva', la cual se mantuvo –en términos reales– relativamente estable entre los años 2008 y 2009.

Gráfico II.11: Participación de la inversión pública como del la FBCF, 1990-2010 (medido en moneda constante de 2003).

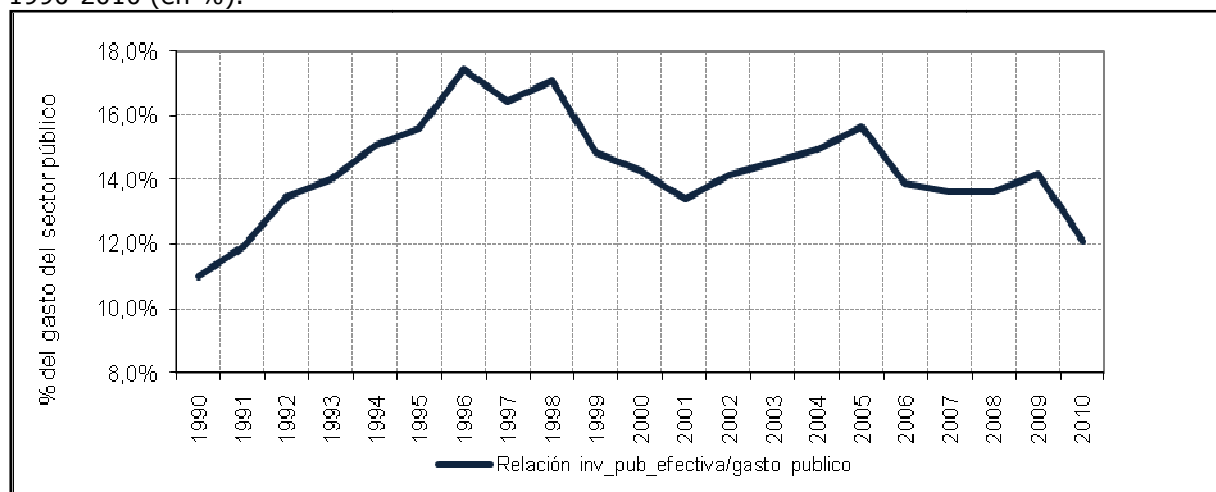


Nota: Las Empresas Públicas considera: CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, Banco Central de Chile y mis estimaciones.

Finalmente el Gráfico II.12 permite tener una referencia de la importancia que presenta la actividad inversora medida a través de la inversión pública 'efectiva' en relación al gasto público total que realiza el Estado. El gráfico resulta de interés ya que permite cuantificar de manera más 'pura' cuanto del gasto público, entregado en la Ley de Presupuestos, se destina a inversión, excluyendo del análisis a las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR) que tienen un efecto distorsionante respecto a la forma más tradicional de medir el impacto de ésta en la productividad del trabajo y de lo que usualmente se entiende por infraestructuras de carácter productiva. Así entre los años 1990 y 2010, la relación entre la inversión pública 'efectiva' y el gasto ejecutado del Sector Público mostró un comportamiento errático con una proporción promedio para el periodo de un 14%.

Gráfico II.12: Participación de la inversión pública 'efectiva' con respecto al gasto público total, 1990-2010 (en %).



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, Dirección de Presupuestos y mis estimaciones.

La Tabla II.9 muestra un resumen de la participación promedio de la inversión pública realizada en Chile entre los años 1990-2010 (para varios cortes temporales) de acuerdo a las funciones destinatarias de las inversiones. Entre los años 1990-2010, las inversiones públicas en Chile se destinaron principalmente a inversiones de asuntos económicos, seguidas de las inversiones que realizan las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR) y vivienda. Asuntos económicos, para el periodo analizado, cubrió cerca del 38% de la inversión pública total, mientras que las inversiones de las Empresas Públicas y vivienda absorbieron cerca del 28% y 23% respectivamente de la inversión pública materializada en el país, concentrando entre las tres cerca del 88% de la inversión pública total del país.

Como se señaló con anterioridad las funciones de asunto económicos concentran el grueso de las infraestructuras de transporte y aquellas relacionadas con el riego. En este contexto, las obras de transporte incluyen las infraestructuras viarias (materializadas por la Dirección de Vialidad, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Fondo Nacional de Desarrollo Regional y la Coordinación General de Concesiones la que estimula el desarrollo de las infraestructuras viales a través de subsidios, convenios complementarios e ingresos mínimos garantizados), aeroportuarias (materializadas a través de la Dirección de Aeropuertos y la misma Coordinación General de Concesiones), ferrocarriles y Metro (éstas dos últimas correspondientes a Empresas Públicas). Finalmente cierran este grupo de funciones las obras hidráulicas asociadas a riego y en menor medida las obras portuarias.

Un segundo grupo de infraestructuras importantes las constituyen las Empresas Públicas, cuyas inversiones se materializan de acuerdo a los planes estratégicos que sus directorios elaboran y no responden necesariamente a la forma más tradicional de

entender la inversión pública. Forman parte de éstas, CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

La función vivienda, se materializa a través de la inversión materializada por el MINVU y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional ya sea para la vivienda, el equipamiento, y el mejoramiento urbano y el desarrollo de obras de saneamientos.

Finalmente participaciones menos relevantes presentan las funciones educación, salud, protección social y servicios generales.

Tabla II.9: Estructura promedio por funciones de inversión pública (en %, 2003=100).

Funciones	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Asuntos económicos	30,2%	38,9%	39,4%	39,1%	37,7%
Salud	6,9%	4,5%	3,2%	4,5%	4,6%
Educación	5,4%	6,8%	5,7%	4,5%	5,5%
Vivienda	28,0%	25,8%	21,5%	20,2%	22,8%
Protección social	1,0%	1,4%	1,7%	1,0%	1,2%
Servicios generales	0,8%	0,1%	0,2%	0,6%	0,4%
Empresas Públicas	27,8%	22,4%	28,4%	30,1%	27,8%
<b>Inversión pública total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: Las Empresas Públicas considera: CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla II.10 ofrece la desagregación por tipo de activo de las distintas funciones consideradas en la Tabla II.9 del análisis. De acuerdo a esta desagregación los activos y las Empresas Públicas que presentan mayor participación en el periodo 1990-2010, corresponden a las infraestructuras viales (26%), seguidas por las empresas ligadas a la producción de cobre y sus derivados, como CODELCO y ENAMI (24%) y en tercer lugar la construcción de viviendas (15%). El resumen de estos activos se muestra en la Tabla II.10

Tabla II.10: Participación promedio de la inversión pública, 1990-2010 (en %).

Activos	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Vialidad	23,9%	26,9%	24,5%	26,9%	26,0%
Metro	1,2%	4,0%	6,9%	5,5%	4,7%
Puerto	1,2%	1,0%	0,7%	0,6%	0,8%
Aeropuerto	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%
Obras Hidráulicas	1,4%	2,9%	2,3%	2,6%	2,4%
Arquitectura	0,8%	0,1%	0,2%	0,6%	0,4%
Saneamientos	9,5%	8,3%	2,9%	0,8%	4,3%
Vivienda	17,0%	13,8%	13,6%	15,2%	14,8%
Equip. y mejoram. Urbano	1,4%	3,8%	5,0%	4,3%	3,8%
Educación	5,4%	6,8%	5,7%	4,5%	5,5%
Salud	5,7%	4,0%	2,8%	4,2%	4,1%
Equipamiento médico	1,2%	0,6%	0,4%	0,2%	0,5%
Social	1,0%	1,4%	1,7%	1,0%	1,2%
EFE	0,5%	1,0%	2,7%	2,0%	1,6%
Otras inversiones públicas	1,7%	2,8%	2,0%	1,1%	1,8%
ENACAR	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
ENAP	3,2%	2,5%	3,4%	3,4%	3,3%
CODELCO-ENAMI	24,1%	19,8%	25,0%	26,7%	24,4%
<b>Inversión pública total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.



La Tabla II.11 complementa la información entregada en la Tabla II.9. En ésta se muestra la relación existente entre las diferentes funciones clasificadas de acuerdo al tipo de gasto desarrollado, sacando del análisis a las Empresas de Estado. De esta forma se tiene la relación que existe para cada una de las funciones inversoras respecto a la inversión pública 'efectiva' (a las que se incluye las inversiones realizadas por Metro, CORFO, y EFE). El análisis resulta atractivo ya que éste permite visualizar en forma nítida, el esfuerzo desarrollado por el Estado para beneficiar a la población a través de mayores y mejoras infraestructuras.

Tabla II.11: Estructura promedio por funciones de inversión pública 'efectiva' (en %).

Funciones	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Asuntos económicos	41,8%	50,2%	55,0%	55,9%	52,1%
Salud	9,5%	5,8%	4,5%	6,4%	6,3%
Educación	7,4%	8,8%	7,9%	6,5%	7,6%
Vivienda	38,8%	33,3%	29,9%	29,0%	31,6%
Protección social	1,3%	1,8%	2,4%	1,5%	1,7%
Servicios generales	1,2%	0,2%	0,2%	0,8%	0,6%
<b>Inversión pública 'efectiva'</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Nota: Asuntos Económicos considera la inversión desarrollada por METRO y EFE.

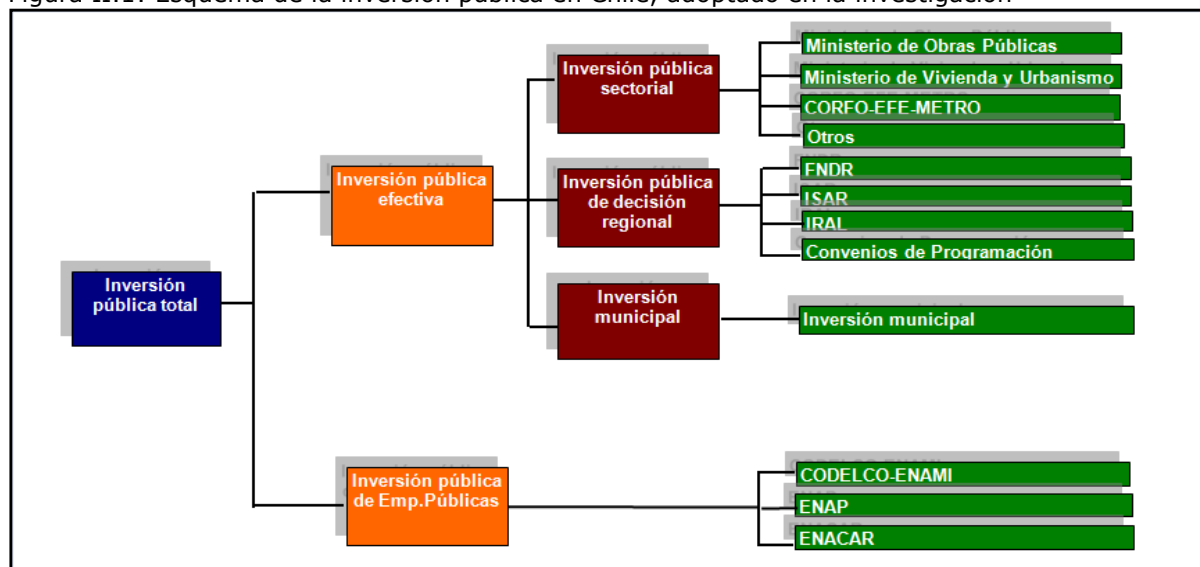
Fuente: Elaboración propia.

La Tabla II.11 permite concluir que para el periodo 1990-2010, por cada peso que invirtió el Estado (en inversión pública 'efectiva') más de la mitad se destinan a funciones económicas, principalmente orientadas a validad, la cual aumentó su participación desde el año 1990, en adelante. El segundo componente en importancia lo constituye vivienda, donde su participación representa cerca de la tercera parte de la inversión pública 'efectiva', aunque su importancia relativa ha disminuido –en el periodo de análisis- en beneficio del sector asuntos económicos.

## II.6.- Análisis de la composición por tipo de agente en la inversión pública total 1990-2010

La Figura II.1 permite tener una mejor comprensión de los diferentes componentes que toman parte en la inversión pública total, facilitando entender cómo se han imputado las diferentes inversiones que toman parte del análisis.

Figura II.1: Esquema de la inversión pública en Chile, adoptado en la investigación



Fuente: Elaboración propia.

A grandes rasgos es posible identificar que la inversión pública se puede dividir en dos sub-categorías: la inversión pública 'efectiva' y la inversión pública asociadas a las Empresas Públicas. En la primera sub-categoría concurren las inversiones ministeriales (MOP, MINVU, CORFO-EFE-METRO y otros), las inversiones de decisión regional (FNDR, ISAR, IRAL y los Convenios de Programación) y finalmente la inversión en municipalidades. La segunda sub-categoría comprende las inversiones de las Empresas Públicas, incluyéndose en este ítem a CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

La Tabla II.12 muestra que la contribución más significativa la realiza la inversión sectorial, esta es, la inversión que realizan los distintos ministerios principalmente desarrolladas por el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. La inversión sectorial para el periodo 1990-2010, presentó una participación promedio superior al 50%, seguida por la inversión de las Empresas Públicas con un 27,8% para ese mismo periodo. Por su parte, las inversiones regionales y las de carácter municipal cubren poco más de la quinta parte de la inversión pública total para igual lapso.

Tabla II.12: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública 'efectiva' (en %, 2003=100)

Agente	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Inversión sectorial <sup>(1)</sup>	53,5%	52,7%	47,3%	50,4%	50,4%
Inversión de decisión regional	10,8%	17,6%	16,6%	13,6%	14,8%
Inversión Municipal	7,9%	7,3%	7,7%	6,0%	7,0%
Inver. en Empresas Estado <sup>(2)</sup>	27,8%	22,4%	28,4%	30,1%	27,8%
<b>Inversión pública total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: (1) La inversión sectorial considera las inversiones desarrolladas por Metro, CORFO y EFE.

(2) Las Empresas Públicas incorpora CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Elaboración propia.

### II.6.1.- Composición de la inversión pública sectorial, 1990-2010

La Tabla II.13 muestra que en promedio la inversión pública sectorial es la que presenta la mayor participación relativa respecto a la inversión pública 'efectiva', alcanzando una media cercana al 70% entre los años 1990-2010. Si la misma relación se toma respecto a la inversión pública total, su participación relativa es de poco más del 50%.

De acuerdo al Ministerio de Desarrollo Social, la inversión sectorial esta conformada por los ministerios de: Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Salud, Educación, Deporte, Desarrollo Social (ex -Mideplan, en especial el Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS), Interior (para el Fondo Social Presidente de la República), CORFO (para las Empresas de Obras Sanitarias), Metro y la Empresa de Ferrocarriles del Estado, EFE.

Tabla II.13: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública sectorial, 1990-2010 (en %)

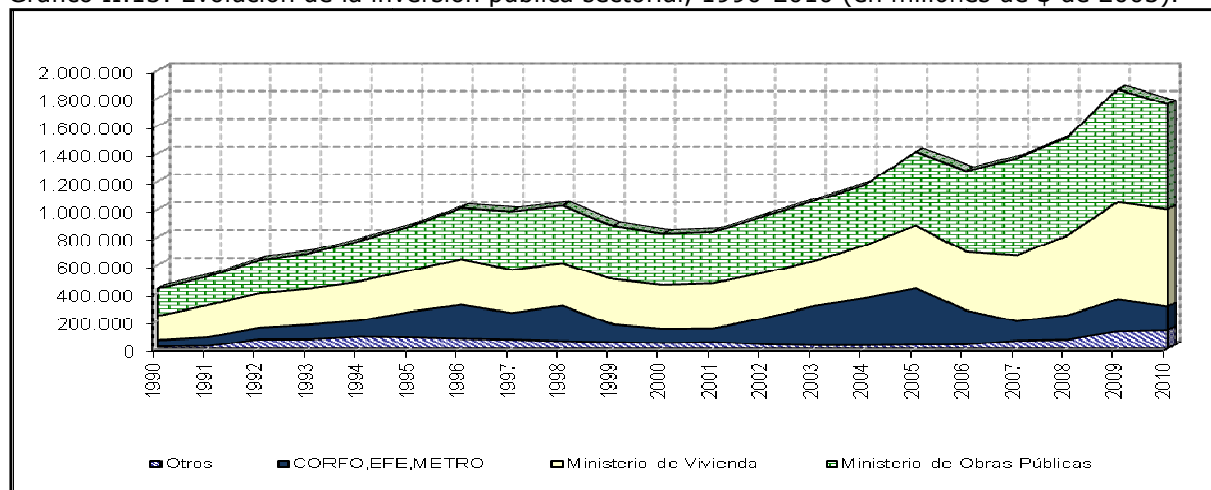
	1990-1995		1995-2000		2000-2005		2005-2010		1990-2010	
	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total
Ministerio de Obras Públicas	28,2%	20,3%	27,4%	21,3%	26,7%	19,1%	32,0%	22,3%	29,2%	21,1%
Ministerio de Educación	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
Ministerio de Vivienda	28,3%	20,5%	22,9%	17,7%	22,4%	16,1%	26,0%	18,2%	24,8%	17,9%
Ministerio de Salud	5,2%	3,8%	3,5%	2,8%	1,2%	0,9%	2,9%	2,0%	3,0%	2,2%
Min. de Desarrollo Social	0,5%	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Ministerio del Deporte	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
CORFO, EFE, METRO	11,2%	8,1%	13,3%	10,3%	14,8%	10,6%	10,7%	7,4%	12,0%	8,7%
Ministerio del Interior	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,6%	0,4%	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%
<b>Total sectorial</b>	<b>74,0%</b>	<b>53,5%</b>	<b>67,9%</b>	<b>52,7%</b>	<b>66,1%</b>	<b>47,3%</b>	<b>72,1%</b>	<b>50,4%</b>	<b>69,8%</b>	<b>50,4%</b>

Nota: La inversión pública total considera CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social y mis estimaciones.

Por su parte, el Gráfico II.13 muestra la evolución de la inversión pública sectorial. En éste, se aprecia que este tipo de inversión, ha crecido más de cuatro veces entre los años 1990-2010, pasando de \$ 431.674 millones a \$1.751.925 millones en este lapso (medido en moneda constante de 2003), con una tasa de crecimiento anual promedio de 7,3% para estos mismos años.

Gráfico II.13: Evolución de la inversión pública sectorial, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).



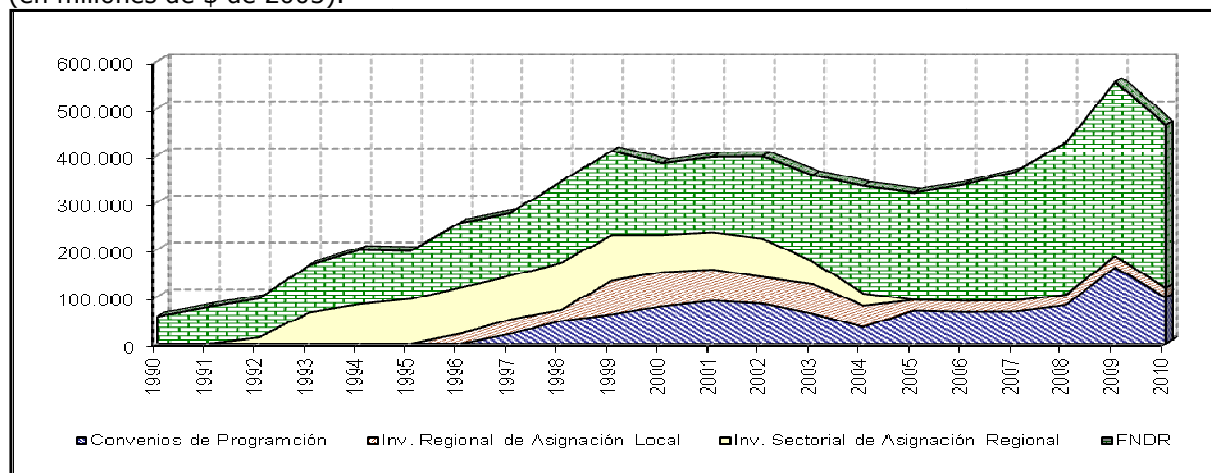
Fuente: Ministerio de Desarrollo Social.

### II.6.2.- Composición de la inversión pública de decisión regional, 1990-2010

El Ministerio de Desarrollo Social, clasifica dentro de la Inversión de Decisión Regional (IDR) al: Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR; la Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR; la Inversión Regional de Asignación Local, IRAL; y finalmente los Convenios de Programación.

La evolución de sus componentes se muestra el Gráfico II.14, en éste se verifica que las inversiones de decisión regional se han transformado en un importante agente de la descentralización fiscal, creciendo en más de ocho veces respecto a las inversiones que se materializaban a comienzo de la década de 1990, pasando de \$57.219 millones a \$ 464.885 millones entre 1990 y 2010 (moneda constante de 2003). Su rápido crecimiento se ve reflejada por la alta tasa que presentó este tipo de inversión entre estos años, superior al 11% promedio anual.

Gráfico II.14: Evolución de la inversión pública de decisión regional por tipo de agente, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social.

La inversión pública de decisión regional, IDR, juega un importante papel en la descentralización del país, sin embargo esta resulta minoritaria si se compara con la inversión sectorial. Como muestra la Tabla II.14, la inversión de decisión regional en promedio constituyó, en el periodo 1990-2010, el 20,5% de la inversión pública 'efectiva' (inversión del gobierno central) y casi 15% si la comparación se realiza con la inversión total.

Como se observa en la Tabla II.14, y pese a los avances que se han conseguido en materia de desregionalizar la inversión, los esfuerzos parecen ser aún insuficientes, por lo que no es de extrañar que la desregionalización del país no ha tenido los resultados deseados. El empoderamiento de las regiones y de los gobiernos locales, es aún una asignatura pendiente, por lo que se hace necesario dotarlas de mayor autonomía que permitan una mayor independencia con los recursos asignados. Son las propias regiones y comunas las que deberían definir sus propias necesidades de acuerdo a los requerimientos territoriales que en ellas existan, y no sea el nivel central quien tome decisiones sin tener un conocimiento cabal de las realidades regionales y mucho menos de las comunales.

Tabla II.14: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública de decisión regional, IDR, 1990-2010 (en %).

	1990-1995		1995-2000		2000-2005		2005-2010		1990-2010	
	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total	Inv. Pub Efectiva	Inv. Pub Total
<b>FNDR</b>	<b>10,1%</b>	<b>7,3%</b>	<b>10,7%</b>	<b>8,3%</b>	<b>12,0%</b>	<b>8,6%</b>	<b>14,1%</b>	<b>9,8%</b>	<b>12,3%</b>	<b>8,9%</b>
<b>ISAR TOTAL</b>	<b>4,9%</b>	<b>3,5%</b>	<b>6,8%</b>	<b>5,3%</b>	<b>3,3%</b>	<b>2,4%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,0%</b>	<b>2,2%</b>
Ministerio de obras públicas	1,3%	1,0%	2,8%	2,1%	1,3%	0,9%	0,0%	0,0%	1,1%	0,8%
Ministerio de vivienda	0,6%	0,4%	0,5%	0,4%	0,3%	0,2%	0,0%	0,0%	0,3%	0,2%
Ministerio del Deporte	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Ministerio de Desarrollo Social	0,4%	0,3%	0,3%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Ministerio de Salud	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
CORFO	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Min. Interior - PMU	0,5%	0,4%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Min. Interior - PMB	1,7%	1,2%	2,7%	2,1%	1,5%	1,1%	0,0%	0,0%	1,2%	0,9%
<b>IRAL</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,1%</b>	<b>3,5%</b>	<b>2,5%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,7%</b>	<b>1,9%</b>	<b>1,4%</b>
Ministerio de Desarrollo Social	0,0%	0,0%	0,7%	0,5%	1,5%	1,1%	1,1%	0,7%	1,0%	0,7%
Min. Interior - PMU	0,0%	0,0%	2,0%	1,5%	1,9%	1,4%	0,0%	0,0%	0,9%	0,7%
<b>Convenio de Programación</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,5%</b>	<b>2,0%</b>	<b>4,5%</b>	<b>3,2%</b>	<b>4,3%</b>	<b>3,0%</b>	<b>3,3%</b>	<b>2,4%</b>
Ministerio de Vivienda	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
Ministerio de Obras Públicas	0,0%	0,0%	2,4%	1,8%	3,5%	2,5%	2,4%	1,6%	2,3%	1,6%
Ministerio de Salud	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	1,0%	0,7%	1,7%	1,2%	0,9%	0,7%
<b>Total Inv. decisión regional</b>	<b>15,0%</b>	<b>10,8%</b>	<b>22,7%</b>	<b>17,6%</b>	<b>23,2%</b>	<b>16,6%</b>	<b>19,4%</b>	<b>13,6%</b>	<b>20,5%</b>	<b>14,8%</b>

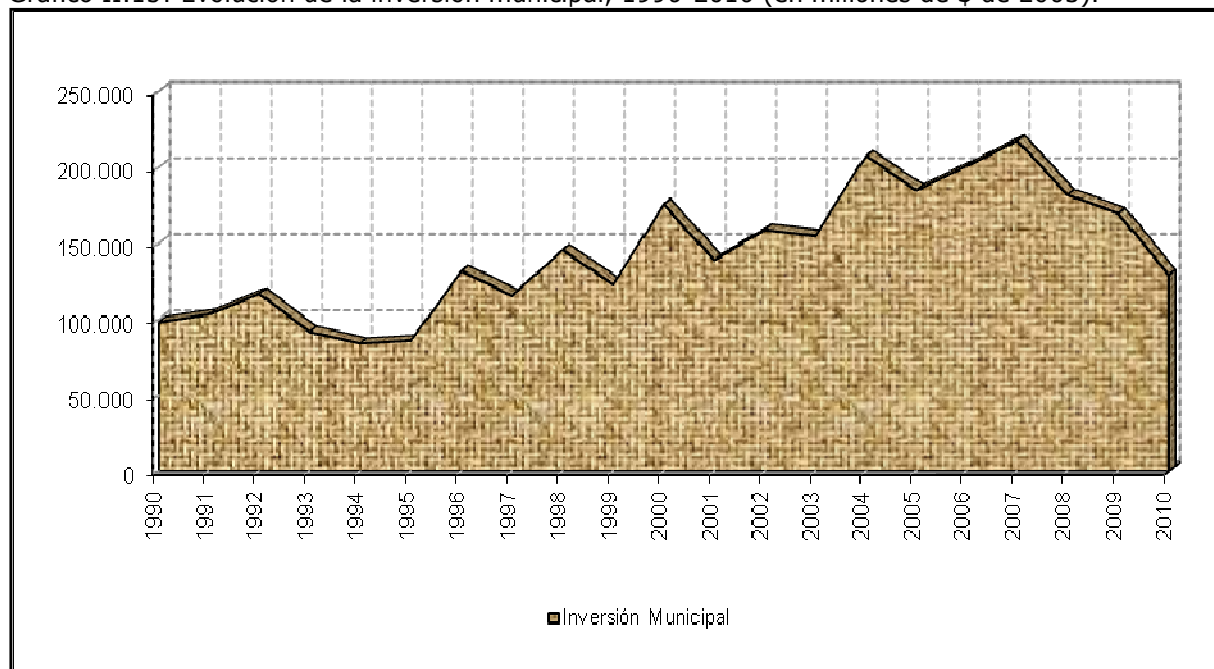
Nota: La inversión pública total considera CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social y mis estimaciones.

### II.6.3.- Inversión municipal

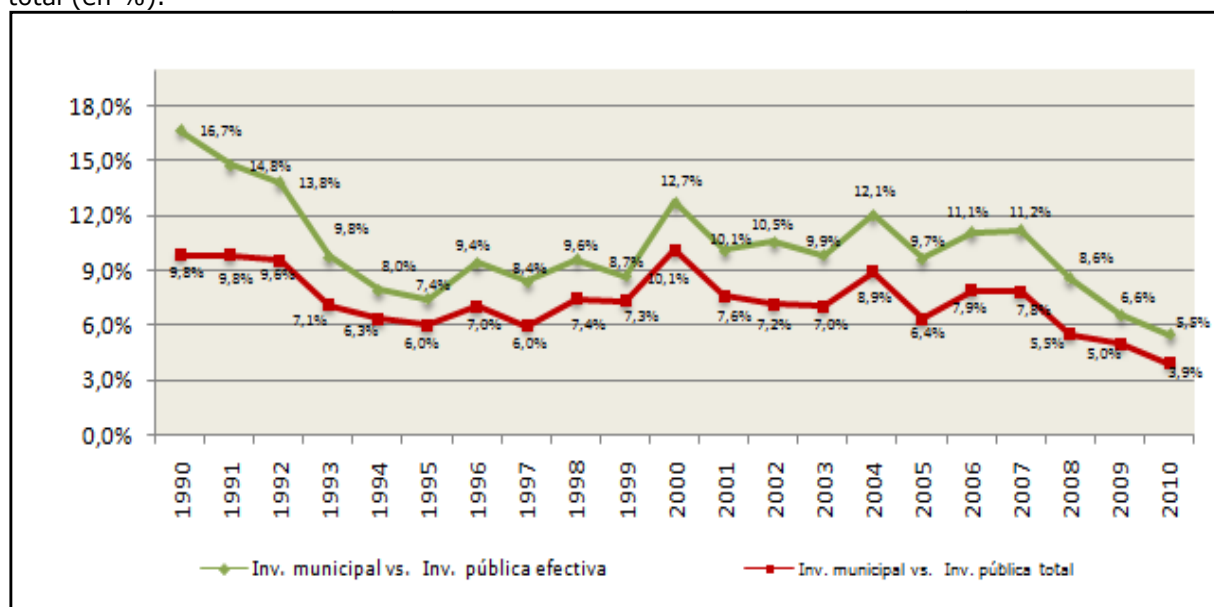
El Gráfico II.15 muestra que la inversión municipal, presenta una tendencia creciente, pero zigzagueante hasta el 2007, año tras el cual las inversiones caen progresivamente. Por su parte, el Gráfico II.16 muestra la participación que presentó la inversión municipal en la inversión pública 'efectiva' y en la inversión pública total. En éste se observa como la inversión local disminuyó progresivamente su posición relativa hasta el año 1995. A partir de ese momento la participación crece hasta el año 2007 (aunque por debajo de los niveles alcanzados a comienzos de la década de 1990), periodo tras el cual su volumen comienza a caer paulatinamente hasta el año 2010. Es así que en 1990 las inversiones municipales participaban con el 16,7% de la inversión pública 'efectiva' (y con el 9,8% de la inversión pública total) llegando el año 2010 a presentar una relación de tan sólo el 5,5% (3,9% de la inversión pública total).

Gráfico II.15: Evolución de la inversión municipal, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social.

Gráfico II.16: Inversión municipal respecto a la inversión pública 'efectiva' y a la inversión pública total (en %).



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social.

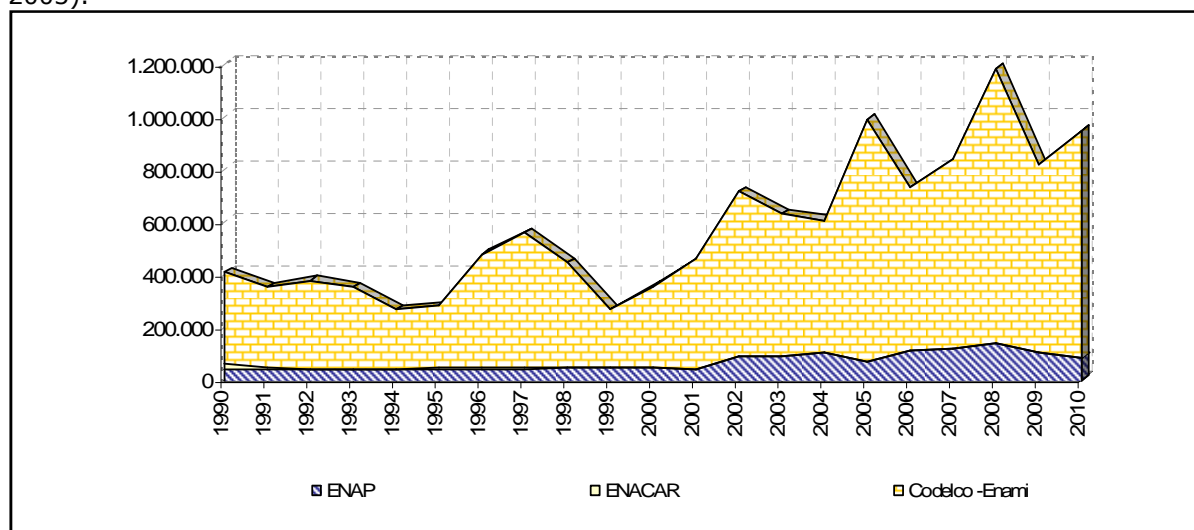
#### II.6.4.- Inversión en Empresas Públicas

Normalmente cuando se analiza la inversión pública en Chile, solamente se considera la inversión encabezada por el gobierno central y las municipalidades, dejando fuera del análisis las inversiones realizadas por las Empresas Públicas. Según el Ministerio de Desarrollo Social, una de las razones por la que no se registra la inversión de las Empresas Públicas es que al operar en mercado demasiados competitivos, su divulgación podría debilitar su posición estratégica (ver Ministerio de Desarrollo Social, 2012).

La investigación centra el análisis en un grupo pequeño pero relevante de empresas, conformado por cuatro Empresas Públicas, a saber: la Corporación Nacional del Cobre, CODELCO; la Empresa Nacional de Minería, ENAMI; la Empresa Nacional de Petróleo, ENAP; y la Empresa Nacional del Carbón, ENACAR.

Como se muestra en el Gráfico II.17, una de las características que presenta la inversión pública en Empresas Públicas, en particular las de mayor relevancia como CODELCO o ENAP es la alta fluctuación que presentan sus inversiones, siendo CODELCO la de mayor preponderancia.

Gráfico II.17: Inversión en Empresas Públicas, Codelco, Enami, Enap y Enacar (en millones de \$ de 2003).



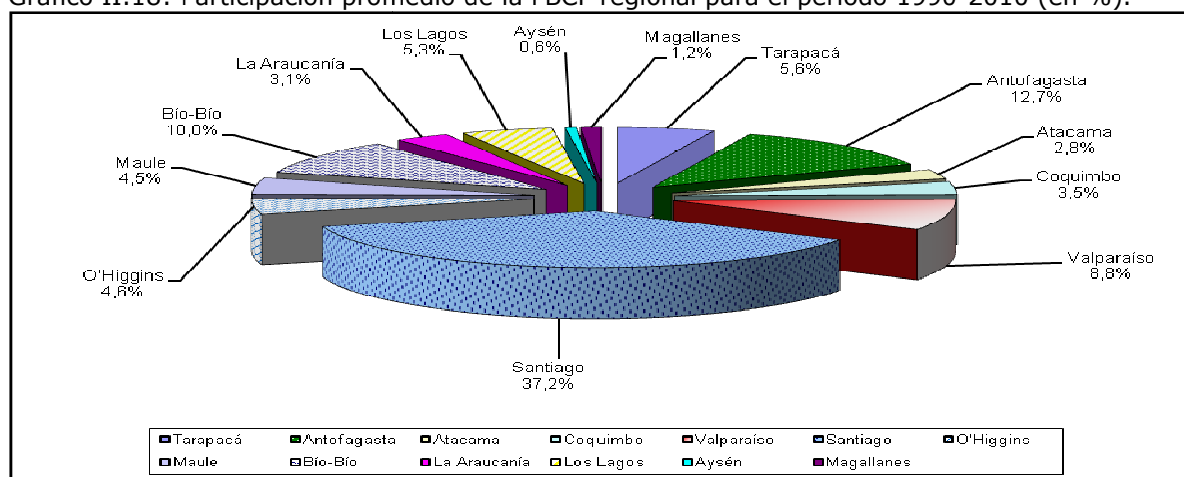
Fuente: Cochilco y memorias de ENAP y ENACAR.

Como se observa en el Gráfico II.17, la inversión en Empresas Públicas presentó un comportamiento creciente, pero errático condicionado principalmente por los ciclos inversores de la gran minería de cobre. Entre los años 1990-2010, las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR) aumentaron sus inversiones a más del doble, pasando de \$407.999 millones a \$944.397 millones en veinte años (moneda constante de 2003). Este crecimiento representó una tasa de expansión promedio para el periodo de 4,3% anual.

## II.7.- La inversión regional total chilena, 1990-2010

El Gráfico II.18 muestra una panorámica global del comportamiento de la inversión total regional chilena, para el periodo 1990-2010. Una de las principales características que se observa es la desigual participación de la inversión en cada una de las regiones del país. Es así que la Región Metropolitana capturó en promedio, para el periodo, cerca del 37% de la formación bruta de capital fijo que se canalizó en el país, situación que resulta congruente con los altos niveles de concentración que muestran tanto su población como su actividad económica. Si a la Región Metropolitana se incorporan las regiones de Antofagasta, Biobío y Valparaíso, la concentración es cercana al 69% de la inversión total que se materializó en el periodo. En el otro extremo se encuentran aquellas regiones que presentaron una menor participación promedio, correspondiente a las regiones de Aysén, Magallanes y Atacama, cuya participación conjunta fue inferior al 5% de la inversión total para el periodo. El resto de las regiones del país tuvieron participaciones promedio que se ubicaron entre el 3,1% y 5,6% de la inversión total que se efectuó en el país, para esos mismos años. Un análisis detallado por regiones y actividad económica se entrega en el Anexo I de esta investigación.

Gráfico II.18: Participación promedio de la FBCF regional para el periodo 1990-2010 (en %).



Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

La Tabla II.15 confirma los resultados del Gráfico II.18, donde las participaciones regionales de la FBCF se mantuvieron relativamente estables para los diferentes años, siendo quizás la única excepción la Región de Tarapacá la que experimentó un crecimiento tendencial en las ganancias de participación. En efecto, esta Región a comienzos de la década de 1990 contribuía con el 3,7% de la inversión total, llegando a un 7,3% el año 2010.

Tabla II.15: Participación de la FBCF a nivel regional, 1990-2010 (en %, 2003=100).

Región	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
I de Tarapacá	3,7	3,2	4,1	4,2	5,5	5,2	6,1	5,3	5,7	7,0	7,3
II de Antofagasta	11,2	9,7	9,5	9,4	12,3	10,7	15,0	11,8	15,6	13,4	14,6
III de Atacama	3,7	3,5	2,9	2,4	2,8	2,5	2,9	2,3	2,6	2,9	3,2
IV de Coquimbo	2,7	3,4	3,3	3,5	3,3	3,5	3,6	3,7	4,2	3,7	3,9
V de Valparaíso	9,1	8,5	9,7	9,9	8,7	8,8	8,0	9,0	8,3	9,1	8,7
Met. de Santiago	38,1	38,8	40,7	41,2	37,3	37,7	33,9	37,3	36,7	35,7	36,4
VI de O'Higgins	5,1	4,7	4,6	4,1	4,3	5,3	6,7	4,5	4,5	4,3	4,7
VII del Maule	6,3	4,8	5,1	4,4	4,8	4,7	4,2	4,6	4,0	4,8	3,7
VIII del Biobío	9,9	9,2	9,5	10,3	10,8	10,9	9,7	10,4	8,8	9,9	8,2
IX de La Araucanía	2,9	7,4	3,1	3,2	3,2	3,1	3,3	3,0	2,9	2,7	2,9
X de Los Lagos	5,5	5,3	5,7	6,0	5,5	5,9	5,0	5,3	5,0	4,8	4,6
XI de Aysén	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,5
XII de Magallanes	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	1,9	1,3	1,1	1,3
Total Nacional	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

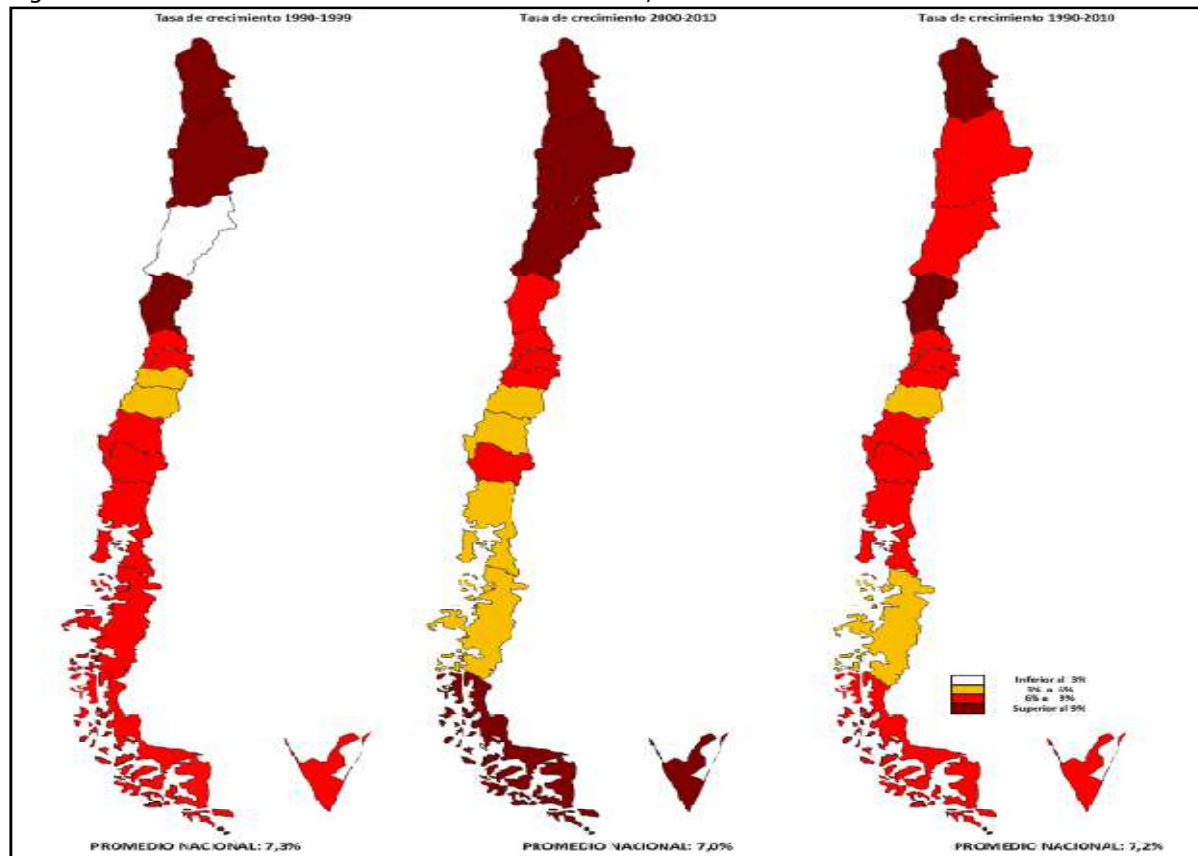
### II.7.1.- Evolución de la inversión total regional en Chile, 1990-2010

El mapa de la Figura II.1 muestran las tasas de crecimiento promedio de las diferentes regiones, entre los años 1990-2010. Para este periodo llama la atención el extraordinario crecimiento alcanzado por la Región de Tarapacá, la cual multiplicó su inversión en cerca de 8 veces entre estos años, lo que significó que el crecimiento promedio anual de la FBCF fuesen cercano al 11%, impulsada principalmente por las inversiones mineras en la zona. Esta alta expansión también estuvo presente en la Región de Coquimbo, con una tasa de crecimiento promedio anual que se ubicó en el 9,2%, la que tuvo importantes impactos en la región, permitiendo que en el periodo las inversiones totales se incrementaran en cerca 6,0 veces.

Un segundo grupo de regiones, que si bien no presentan las tasas de crecimiento presentadas por las regiones de Tarapacá y Coquimbo, igualmente presentan tasas de crecimiento significativas y muy cercanas al promedio nacional para el periodo (i.e, 7,2%), concentrándose el grueso de las regiones en este sub-grupo, hallándose en esta subcategoría las regiones de Antofagasta, Magallanes, La Araucanía, Metropolitana, Valparaíso, O'Higgins, Biobío, Los Lagos y Atacama. Estas nueve regiones presentaron tasas de crecimiento promedio anuales que fluctuaron entre el 6,2% y 8,6%, lo que permitió que las inversiones totales en estas regiones se incrementaran entre 3,3 y 5,2 veces para los años 1990 y 2010.

Finalmente un tercer grupo conformadas por las regiones de Aysén y Maule muestran un dinamismo menor a las restantes, pero que en ningún caso se puede afirmar que exhiben una baja tasa de crecimiento. Éstas presentaron tasas de crecimiento promedio de 5,6% y 4,4% respectivamente, para los años de referencia, logrando multiplicar las inversiones para el año 2010 entre 2,4 y 3,0 veces respecto a los niveles existentes en 1990.

Figura II.2: Tasa de crecimiento de la inversión total, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.



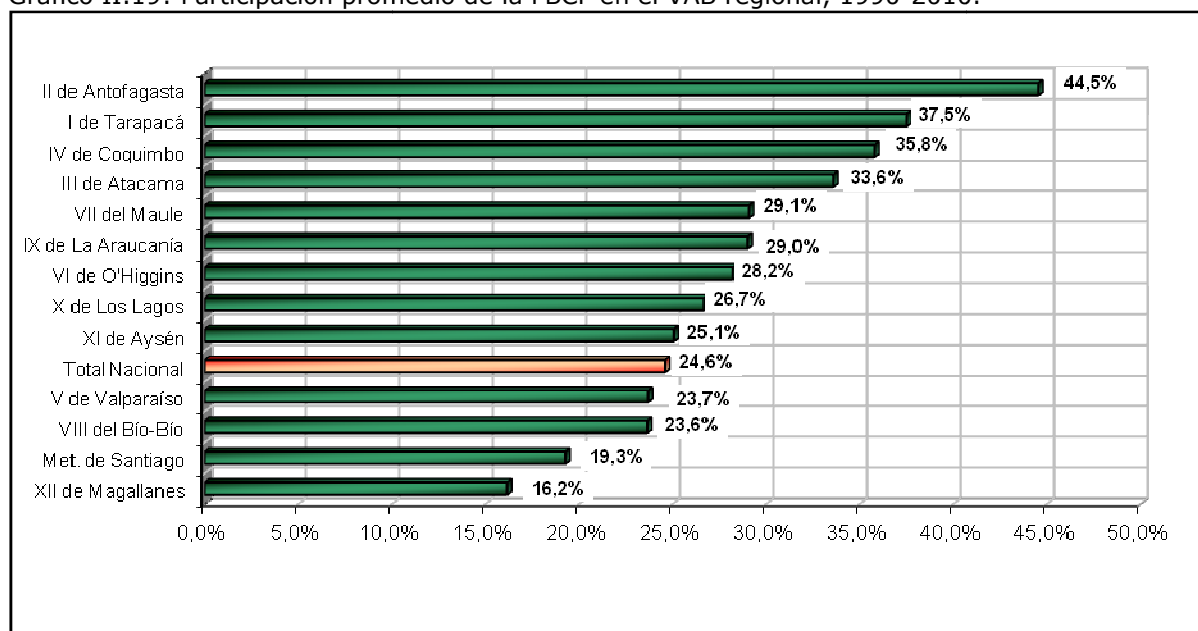
### II.7.2.- Esfuerzo inversor por regiones, 1990-2010

El Gráfico II.19 muestra el esfuerzo inversor promedio que realizó cada región entre los años 1990-2010. Las regiones del Norte Grande y la Norte Chico son las que presentaron las mayores tasas de inversión, encabezadas por las inversiones ejecutadas en el sector minero durante todo el periodo. La Región de Antofagasta, destacó como el territorio que realizó los mayores esfuerzos en relación a su PIB, promediando un 45% durante estos años. Las regiones de Tarapacá, Coquimbo y Atacama también presentan elevadas tasas de inversión, con relaciones promedio que se ubicaron entre el 34% y 38% anual. La fuerte participación de la FBCF en estas regiones está directamente relacionada al boom minero que se da en estos años. En el lado opuesto se ubican las regiones Metropolitana y de Magallanes, con los esfuerzos inversores más modestos para el periodo, con tasas de inversión inferiores al 20% del PIB. La Región Metropolitana pese a concentrar la mayor parte de la inversión inicial (como da cuenta el Gráfico II.18), destaca como la segunda región con menor relación entre la formación bruta de capital fijo sobre el PIB, con una participación promedio para el periodo de 19,3%, solamente superando a la Región de Magallanes.

Por su parte, las regiones de Maule, La Araucanía, O'Higgins y Los Lagos, pese a presentar tasas de inversiones más bajas que las mostradas en las regiones mineras, igualmente presentan razones de inversión elevadas que las sitúan entre el 26,7% y 29,1% del producto regional. El resto de las regiones se ubican muy cercanas a la relación promedio que presenta el país, esto es, un 24,6%. Así las regiones de Aysén, Biobío y Valparaíso, presentan esfuerzos inversores que se ubican entre 23,6% y 25,1% en los años considerados.

Cabe destacar que a excepción de las regiones del Norte Grande y Norte Chico, donde los mayores esfuerzos inversores provienen de la extracción de minerales de cobre y sus derivados, en el resto del país, existen diferencias significativas en la composición sectorial de los esfuerzos inversores, influyendo en ello las características propias que presenta cada región como aspectos demográficos, geográficos, morfológicos, y por cierto su grado de especialización productiva.

Gráfico II.19: Participación promedio de la FBCF en el VAB regional, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### II.7.3.- Inversión total per cápita en regiones, 1990-2010

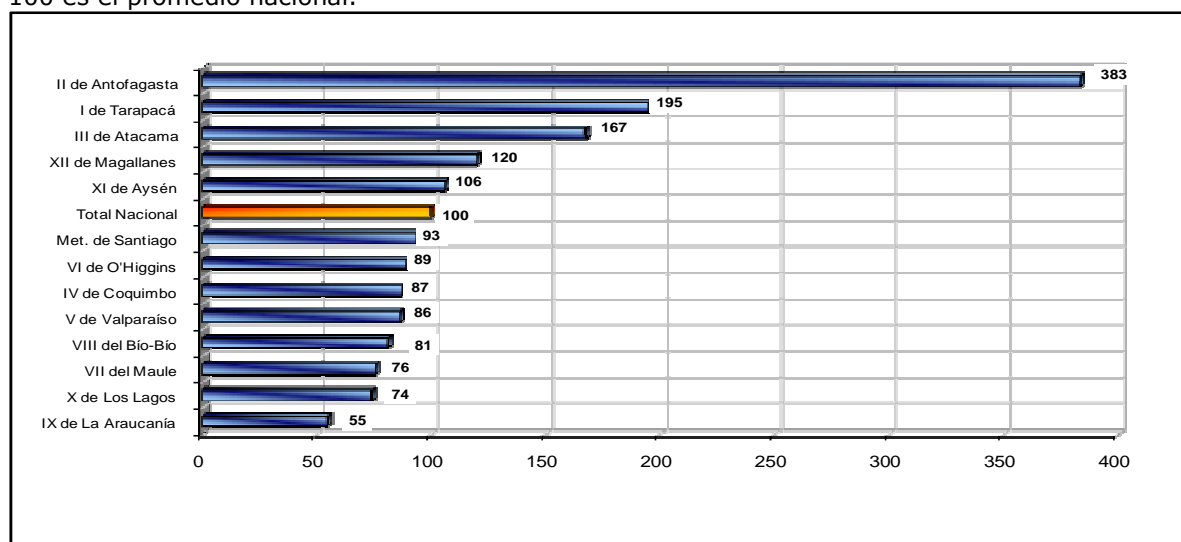
Una de las formas habituales que intentan buscar una mejor representación de la inversión regional, es su medición en términos per cápita. El Gráfico II.20, entrega valiosa información de cuáles son las regiones que presentan mayores indicadores de inversión por habitante (donde 100 representa el promedio nacional).

Para el periodo 1990-2010, la Región de Antofagasta fue la que presentó el mayor índice de inversiones respecto a la media nacional. En este sentido, la inversión por habitante en la región es superior en un 283% respecto al promedio nacional, situación que como se ha expuesto se encuentra fuertemente condicionada a la inversión del sector minero. Las regiones de Tarapacá y Atacama, también ligadas a la extracción de minerales, presentan altos niveles de inversión per cápita promedio para esos años.

Un grupo amplio de regiones se ubica en torno a un 20% por encima o por debajo de la inversión promedio por habitante del país. Éstas regiones son Magallanes, Aysén, Metropolitana, O'Higgins, Coquimbo, Valparaíso y Biobío, las que concentran al año 2010 cerca del 74% de la población y el 76% del Producto Interno Bruto del país.

Más rezagadas se encuentran las regiones del Maule, Los Lagos y La Araucanía, las cuales muestran los peores niveles de inversión por habitante del país. El Gráfico II.20 permite observar que en las regiones del Maule y Los Lagos los niveles de inversión por habitante se encuentran en promedio, para los años considerados, un 25% por debajo de la media nacional. La Región de La Araucanía, muestra por lejos las peores índices de inversión por habitante del país, así para los años considerados la inversión per cápita fue en promedio un 45% más baja que la media nacional. Esta situación, no es de extrañar ya que esta región no solamente presenta bajos niveles de inversión por persona, sino también un bajo PIB per cápita y uno de los índices de pobreza relativa por ingreso más altos del país.

Gráfico II.20: FBCF per cápita regional, promedio 1990-2010, en moneda de 2003, donde el índice 100 es el promedio nacional.

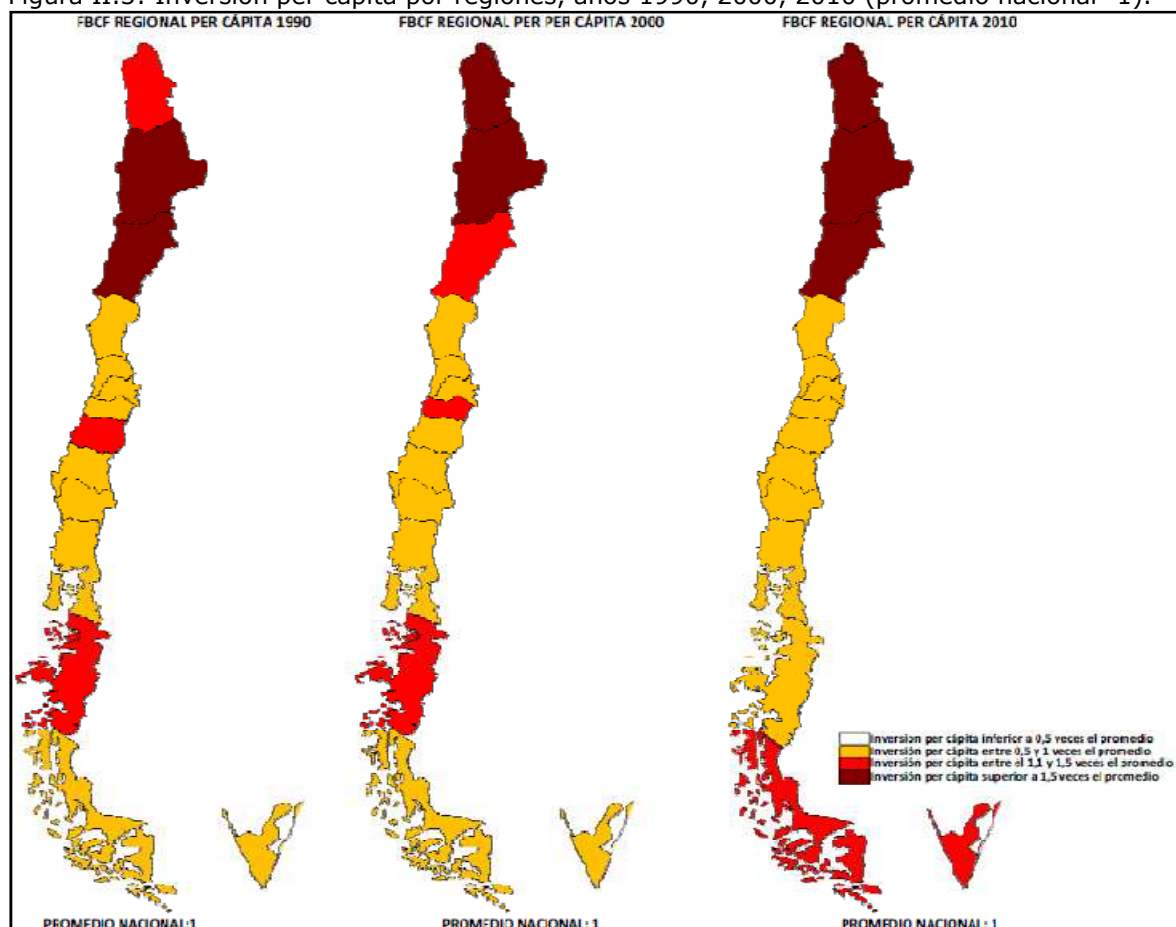


Fuente: Elaboración propia.

El mapa de la Figura II.3 ilustra la evolución de la inversión per cápita por regiones, para los años 1990, 2000 y 2010 (considerándose 100% la media chilena). En éste las regiones que presentan colores más oscuros presentan mayores niveles de inversión per cápita, y en la medida que éstos se hacen menos intensos la inversión también disminuye. Así el mapa es congruente con el Gráfico II.20, donde los territorios del norte del país, por lo general, presentan mayores niveles de inversión per cápita por sobre el resto del país, situación que sin embargo puede experimentar cambios de acuerdo al año

de referencia que se utilice. De esta forma, los análisis que tienen en cuenta la importancia que presenta la población regional pueden variar sustancialmente de los resultados que se obtuvieron de la valoración de la inversión medida en términos absolutos como se mostraba en la Tabla II.15 y en el Gráfico II.18.

Figura II.3: Inversión per cápita por regiones, años 1990, 2000, 2010 (promedio nacional=1).



Fuente: Elaboración propia.

## II.8.- Regionalización de la inversión pública en Chile, 1990-2010

La inversión pública sin duda puede transformarse en una eficaz herramienta para desarrollar políticas de desarrollo a nivel regional, permitiendo- por ejemplo a través de las infraestructuras -implementar y diseñar planes que disminuyan las disparidades regionales. En la práctica se puede constatar que la inversión pública (excluyendo la inversión de CODELCO y ENAP) es dirigida fundamentalmente a nivel sectorial, transformándose los ministerios de Obras Públicas y Vivienda y Urbanismo en los principales ejecutores de la inversión en las regiones del país, quedando postergada a un segundo plano las Inversiones de Desarrollo Regional, IDR, situación que a larga podría transformarse en un impedimento para que las inversiones regionales puedan potenciar áreas productivas prioritarias que defina la región.

En materias presupuestarias, poco se ha avanzado para que las regiones accedan a mayores grados de libertad que les permitan disponer de fondos propios para realizar inversiones regionales. En este sentido, los Gobiernos Regionales, GORE, pueden representar una luz de esperanza a esta relativa inflexibilidad presupuestaria que deriva del Gobierno Central, permitiendo cierto grado de independencia que les permitan priorizar los proyectos que presentan interés para la región, siendo el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, el principal ejecutor para dichas iniciativas de inversión. Sin

embargo, esta priorización muchas veces parece disasociado de un desarrollo armónico con otros proyectos, transformándose en iniciativas aisladas a las que se les debe agregar la carencia de presupuestos plurianuales y la falta de iniciativas de carácter multisectorial, lo que dificulta la generación de estrategias de desarrollo regionales e impiden la coordinación entre los diferentes actores. Lo anterior lleva a que muchas veces los esfuerzos desarrollados sean solamente locales y completamente aislados del quehacer territorial de la región (ver OCDE, 2009 b, pág. 172-173).

Por su parte, las inversiones que realizan los gobiernos locales a través de las municipalidades son las que presentan, en términos generales, las menores inversiones debido a que éstas priorizan otro tipo de gastos, como por ejemplo el gasto social en educación y salud, los cuales son complementarios a los fondos que se entregan a nivel nacional y que resultan de primera necesidad para las municipalidades, disminuyendo los fondos para otro tipo de inversiones, situación que se hace más evidente en municipios pobres. Quizás una forma impopular de aumentar la inversión de carácter local puede ser aumentar la base impositiva que presentan los bienes raíces<sup>24</sup> de dichas comunas, más aún si este impuesto es destinado en su totalidad a las municipalidades del país, transformándose en una de las principales fuentes de ingreso y financiamiento de las comunas, permitiendo no solamente contribuir al gasto social ya señalado, sino también pudiendo constituir una importante fuente de recursos para el desarrollo de inversiones de carácter local y de relevancia para sus habitantes.

Pese a la importancia que presenta la inversión pública total, resulta curioso que en la actualidad no exista certeza de cuanto invierten las regiones cuando se consideran las inversiones desarrolladas por las Empresas Públicas como CODELCO o ENAP, ni tampoco como éstas se desagregan por tipo de activos (vialidad, puertos, ferrocarriles, riego, etc.). En los siguientes acápite se realiza un esfuerzo por encontrar una aproximación a la regionalización de la inversión pública desarrollada en el territorio, considerando las Empresas Públicas más importantes y desagregando la inversión pública por tipo de activos que permita tener una panorámica global del verdadero esfuerzo inversor desarrollado en regiones.<sup>25</sup>

### **II.8.1.- Participación de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010**

El Gráfico II.21 describe la participación que presenta la inversión pública total regionalizada, para el periodo comprendido entre los años 1990-2010. La inversión pública en este periodo, está fuertemente concentrada en las regiones Metropolitana, Antofagasta, Valparaíso, Biobío y O'Higgins con una participación cercana al 68% de la inversión pública total que se efectúa en el país. Esta mayor participación está altamente correlacionada con las mayores densidades poblacionales que existen en tres de las cinco regiones, siendo Antofagasta y O'Higgins las excepciones, territorios en que las inversiones mineras realizadas por CODELCO tienen una fuerte influencia. El hecho que los mayores volúmenes de inversión ejecutados se encuentren concentrados en los mayores centros poblados del país se debe a que los principales ejecutores sectoriales de la inversión pública (el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Vivienda y

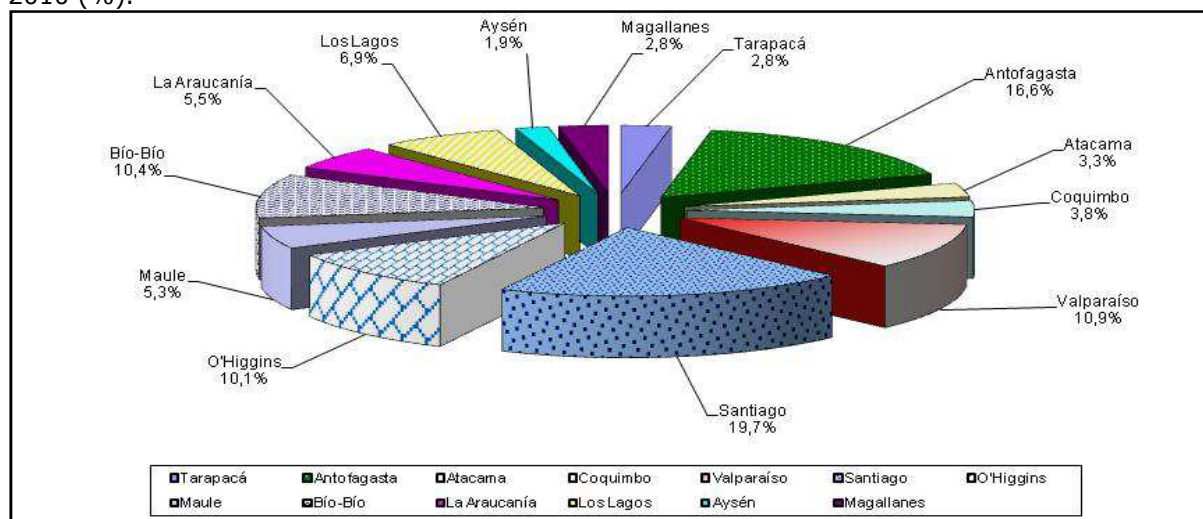
<sup>24</sup> De acuerdo al Servicio de Impuestos Internos, SII, al año 2013 el 50% del avalúo total se encontraba exento del pago de contribuciones.

<sup>25</sup> Respecto a la inversión pública el Ministerio de Desarrollo Social (Ex- Oficina de Planificación Nacional, ODEPLAN, y Ex - Ministerio de Planificación y Cooperación, MIDEPLAN) sólo regionaliza la inversión pública 'efectiva', esto es, aquellas iniciativas de inversión que son evaluadas por el Ministerio de Desarrollo Social a través del Sistema Nacional de Inversiones, y cargados en el Banco Integrado de Proyectos, BIP. Sin embargo, no todos los proyectos están contabilizados en el banco de datos que maneja el Ministerio, como las transferencias (vía subsidios) que realiza el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la inversión pública que realizan las municipalidades y en particular la de las Empresas Públicas como ENAP y CODELCO, lo que genera importantes distorsiones en la distribución regional, en especial por los volúmenes de inversión que efectúa la cuprífera estatal en las regiones de Antofagasta y O'Higgins y en menor medida en las de Atacama y Valparaíso.

Urbanismo) tienden a focalizar sus esfuerzos en las regiones con mayor prevalencia, debido a su mayor densidad poblacional y por las características propia de la inversión, la cual presenta una mayor envergadura.

Por su parte, las localidades que presentan menores niveles de participación son las regiones de Tarapacá, Magallanes y Aysén, con participaciones del 2,8%, 2,8% y 1,9% respectivamente, las que pese a presentar una gran extensión en Km<sup>2</sup>, la población que ellas agrupan son relativamente pequeñas. Las restantes cinco regiones, presentan participaciones que se ubican entre el 3,3% y el 6,9%.

Gráfico II.21: Participación promedio de la inversión pública total regional, para el periodo 1990-2010 (%).



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social, Cochilco y diversas memorias institucionales.

La Tabla II.16 muestra un análisis complementario al desarrollado en el Gráfico II.21, de la inversión pública total regional para periodos bianuales entre los años 1990-2010.

Tabla II.16: Participación de la inversión pública total regional, 1990-2010 (en %, 2003=100).

Región	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
I de Tarapacá	2,5	3,0	3,3	2,4	3,3	3,3	3,3	1,9	2,6	2,1	3,1
II de Antofagasta	22,0	17,8	12,4	14,8	15,2	13,4	19,2	14,8	15,8	20,6	18,5
III de Atacama	4,4	4,2	3,8	3,7	3,6	4,0	3,0	2,7	2,8	2,7	2,9
IV de Coquimbo	2,2	3,2	3,8	4,1	4,7	5,7	3,9	3,6	3,7	3,2	3,3
V de Valparaíso	14,1	11,0	12,8	11,3	11,4	10,6	10,7	11,0	10,4	12,0	9,8
Met. de Santiago	17,8	19,2	21,5	22,7	19,5	17,9	16,8	22,4	22,9	18,5	17,5
VI de O'Higgins	12,7	11,4	9,1	10,6	9,3	8,6	9,7	9,2	9,5	12,1	10,8
VII del Maule	4,0	6,0	5,7	5,0	5,1	6,2	5,1	4,9	5,7	4,7	5,8
VIII del Biobío	9,9	10,5	11,0	9,7	10,1	10,8	10,3	11,4	10,0	8,8	10,3
IX de La Araucanía	3,5	4,6	5,8	5,6	6,2	6,6	5,6	6,3	4,8	4,9	5,0
X de Los Lagos	4,3	5,2	6,4	6,4	6,7	7,1	6,4	7,0	6,9	6,0	8,8
XI de Aysén	1,1	2,1	2,0	1,7	2,3	2,8	1,8	1,8	1,8	1,3	1,5
XII de Magallanes	1,5	1,9	2,4	2,1	2,6	3,0	4,1	3,1	3,3	3,2	2,9
Total Nacional	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior permite apreciar la importancia que presenta la cuprífera estatal CODELCO para las regiones de Antofagasta y O'Higgins, las cuales condicionan fuertemente la participación que presentan estas regiones. Las características que presenta la inversión desarrollada por CODELCO la hacen más parecidas a las inversiones que efectúa el sector privado, por lo que ésta no necesariamente es internalizada por los habitantes de aquellas regiones. Es por ello que resulta interesante excluir del análisis las inversiones que realizan las Empresas Públicas. En efecto, sin la participación de estas empresas las participaciones regionales cambian sustancialmente, así por ejemplo, la

Región Metropolitana entre los años 1990-2010, efectuó en promedio el 28% de la inversión pública 'efectiva', seguida de las regiones del Biobío, Los Lagos y Valparaíso cuya participación conjunta fue del 30,4%. La inversión desarrollada por el Estado, que prescinde de la inversión de las Empresas Públicas se muestra en la Tabla II.17.

Tabla II.17: Participación de la inversión pública 'efectiva' regional, 1990-2010 sin considerar las Empresas Públicas (en %, 2003=100).

Región	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
I de Tarapacá	4,2	4,3	4,2	3,3	4,3	4,3	5,0	2,7	3,7	3,3	4,0
II de Antofagasta	3,5	4,1	4,1	3,9	4,6	4,7	4,1	3,7	3,4	4,5	3,8
III de Atacama	2,8	3,1	3,3	2,8	3,1	3,9	2,6	2,5	2,3	2,8	2,4
IV de Coquimbo	3,8	4,6	4,8	5,6	6,2	7,3	6,0	5,1	5,3	5,0	4,7
V de Valparaíso	14,7	9,4	11,9	10,0	10,5	8,2	8,0	7,6	7,6	9,6	8,6
Met. de Santiago	30,1	27,8	27,2	30,8	25,4	22,7	25,3	31,5	33,2	29,1	25,0
VI de O'Higgins	6,6	5,6	5,4	5,5	5,7	5,5	5,1	4,9	4,7	6,0	6,3
VII del Maule	6,8	8,7	7,0	6,5	6,5	7,6	7,3	6,2	7,7	7,3	8,1
VIII del Biobío	10,5	12,8	11,8	11,3	11,6	12,1	13,1	13,8	11,8	10,8	12,8
IX de La Araucanía	5,9	6,7	7,1	7,3	7,8	8,1	7,9	8,0	6,3	7,5	6,8
X de Los Lagos	7,2	7,5	7,9	8,3	8,5	8,7	9,1	9,0	9,3	9,3	12,3
XI de Aysén	1,9	3,1	2,5	2,3	3,0	3,5	2,7	2,6	2,6	2,0	2,2
XII de Magallanes	2,2	2,4	2,8	2,6	2,9	3,4	3,8	2,5	2,1	2,7	2,9
Total Nacional	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio de Desarrollo Social.

La tabla anterior, no hace más que confirmar la importancia que representa la inversión de las Empresas Públicas en las regiones de O'Higgins y de Antofagasta, y como éstas pierden participación cuando no se considera la inversión desarrollada por CODELCO. La situación más clara la evidencia la Región de Antofagasta entre los años 1990-2010, la cual disminuye su participación del 17% al 4% cuando se aísla del análisis la minera estatal.

En cuanto a la participación que presenta la inversión pública total por tipo de activo, el Gráfico II.22 muestra la contribución que presenta cada uno de éstos a nivel regional (vialidad, puertos, aeropuertos, saneamientos, vivienda, educación, salud, metro, Codelco-Enami-Enap y otros). Entre los años 1990-2010, las inversiones sectoriales más importantes son las desarrolladas por los ministerios de Obras Públicas y de Vivienda y Urbanismo, presentando entre ambas participaciones promedio en las regiones que las sitúan entre el 30% y el 71% de la inversión pública total que realiza cada territorio. La excepción es la Región de Antofagasta donde la actividad se concentra en la minería (Codelco), dejando muy relegada las inversiones asociadas a vialidad y a vivienda, con una participación conjunta que no sobrepasa el 10% del total regional.

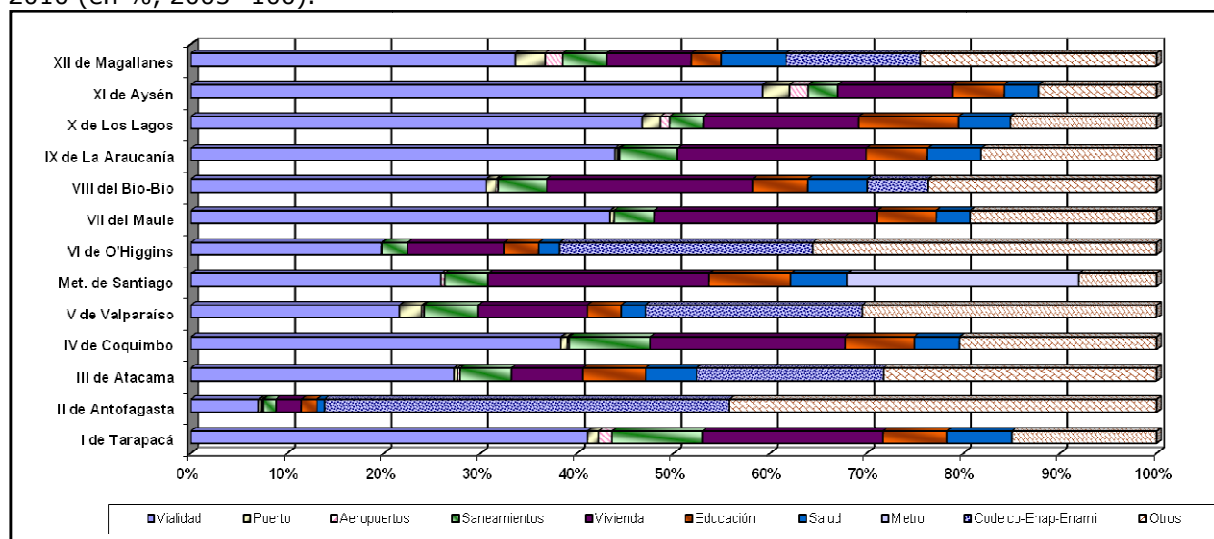
Por su parte, para el periodo de referencia, Metro ha jugado un importante rol en la inversión pública total que se ha realizado en la Región Metropolitana, alcanzando ésta a la cuarta parte de la inversión materializada en la región, destacado la extensión y construcción de nuevas infraestructuras durante ambas décadas (Línea 5, Línea 4, Línea 4 A, y las extensiones de las Líneas 1 y 2).

Un conjunto de activos de menor preponderancia individual ha sido agrupado bajo el concepto 'otros', los cuales incluyen obras hidráulicas, arquitectura, equipamiento y mejoramiento urbano, equipamiento médico, social, EFE, ENACAR y otros no clasificados, encontrándose en rangos que se ubican entre el 8% y 44% del total.

La participación que presenta la inversión pública tanto en educación como en salud es relativamente baja, promediando un 5,7% y un 4,5% respectivamente de lo que invierten las regiones. Por su parte, saneamientos presenta cifras parecidas con inversiones promedios para el periodo del 5% del total que invierte cada región<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Cabe destacar que para el año 2010 el Estado, a través de Corfo, presentaba una participación minoritaria en las empresas sanitarias de Aguas anadinas, Essal, Esval y Esbio.

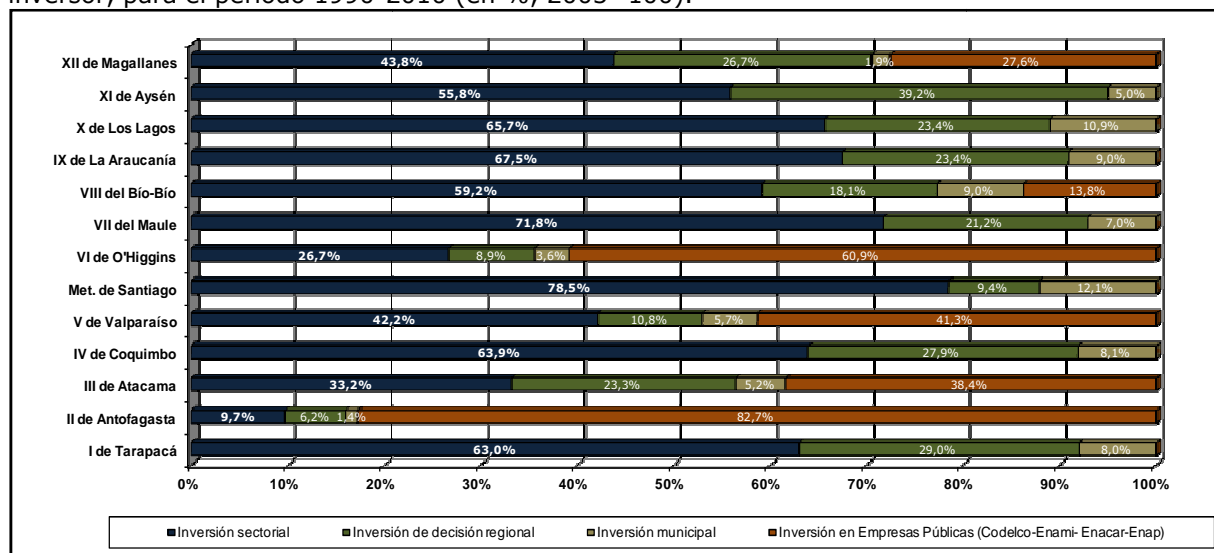
Gráfico II.22: Participación promedio de la inversión pública total regional, para el periodo 1990-2010 (en %, 2003=100).



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social, Cochilco y diversas memorias institucionales.

Otro interesante análisis corresponde a la inversión pública total que realizan las regiones clasificadas de acuerdo al tipo de agente que las efectúa. De acuerdo al Gráfico II.23, la inversión pública total está concentrada en las Inversiones Sectoriales (principalmente los Ministerios de Obras Públicas y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo) y en las Inversiones de Decisión Regional (FNDR, Convenios de Programación, ISAR, IRAL), siendo la excepción las regiones de Antofagasta, Atacama y O'Higgins donde la inversión predominante son la que realizan las Empresas Públicas, principalmente promovidas por las inversiones cupríferas desarrolladas por CODELCO. Por su parte, el menor agente inversor son los municipios, los que presentan las participaciones relativas más bajas.

Gráfico II.23: Participación promedio de la inversión pública total regional clasificada por agente inversor, para el periodo 1990-2010 (en %, 2003=100).



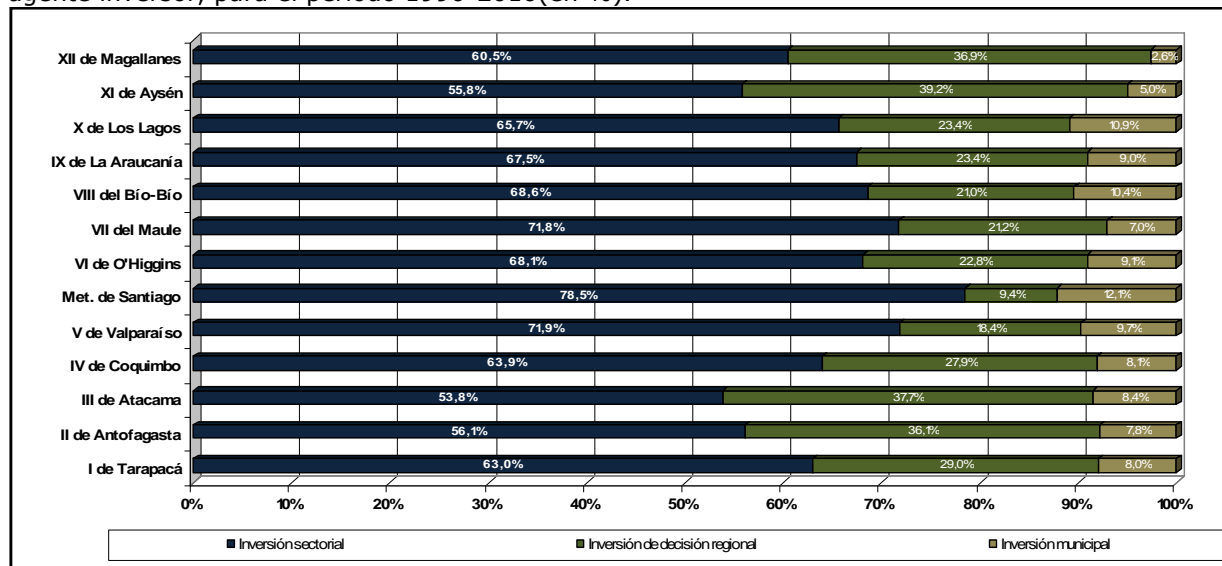
Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social, Cochilco y diversas memorias institucionales.

Si el análisis da cuenta solamente la inversión pública 'efectiva', ésta se concentra en las Inversiones Sectoriales encabezada por los ministerios de Obras Públicas y de Vivienda y Urbanismo. Más atrás se ubican las Inversiones de Decisión Regional, las que están fuertemente concentradas en la inversión que realiza el Fondo Nacional de Desarrollo



Regional, principal motor de la descentralización de la inversión del país. Finalmente los municipios, en promedio para los años 1990-2010, se han situado en torno al 8,3% de la inversión pública 'efectiva' regional, constituyéndose en el inversor con la menor participación de los agentes analizados, como se aprecia en el Gráfico II.24.

Gráfico II.24: Participación promedio de la inversión pública regional 'efectiva' clasificada por agente inversor, para el periodo 1990-2010(en %).



Nota: No considera las inversiones desarrolladas por CODELCO-ENAMI-ENAP-ENACAR

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Desarrollo Social.

### II.8.2.- Evolución de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010

La Tabla II.18 muestra la evolución experimentada por la inversión pública total regional, para periodos bi-anales comprendidos entre los años 1990-2010. En ésta se ve que en general las diferentes regiones presentaron una tendencia creciente en el tiempo de forma continua y sistemática, con algunas excepciones para los años 2000 y 2010, donde los efectos de la crisis asiática de 1998 y la crisis financiera de 2008 se prolongaron en los años siguientes como consecuencia de las menores disponibilidades presupuestarias, de su incertidumbre y de las rigideces propias que presenta el presupuesto de la Nación.

Tabla II.18: Evolución de la inversión pública total regional, 1990-2010 (en miles de millones de Pesos de 2003).

Región	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
I de Tarapacá	25	36	44	45	65	58	74	44	65	69	100
II de Antofagasta	219	217	164	276	298	232	426	343	402	679	608
III de Atacama	44	51	51	70	71	70	67	62	70	89	94
IV de Coquimbo	22	39	50	77	92	100	87	84	93	105	107
V de Valparaíso	140	134	169	211	224	185	237	254	263	397	321
Met. de Santiago	177	234	284	424	381	310	372	520	582	612	576
VI de O'Higgins	126	139	120	199	183	150	216	214	241	399	354
VII del Maule	40	73	75	93	100	107	113	114	144	157	192
VIII del Biobío	99	128	145	182	198	188	230	264	255	291	338
IX de La Araucanía	34	56	77	106	120	115	123	146	121	161	166
X de Los Lagos	43	63	85	119	131	123	142	163	175	199	289
XI de Aysén	11	26	26	31	45	48	40	42	45	42	50
XII de Magallanes	15	23	32	39	50	52	92	71	84	104	94
<b>Total Nacional</b>	<b>995</b>	<b>1.220</b>	<b>1.322</b>	<b>1.872</b>	<b>1.957</b>	<b>1.736</b>	<b>2.221</b>	<b>2.322</b>	<b>2.539</b>	<b>3.305</b>	<b>3.290</b>

Fuente: Elaboración propia.

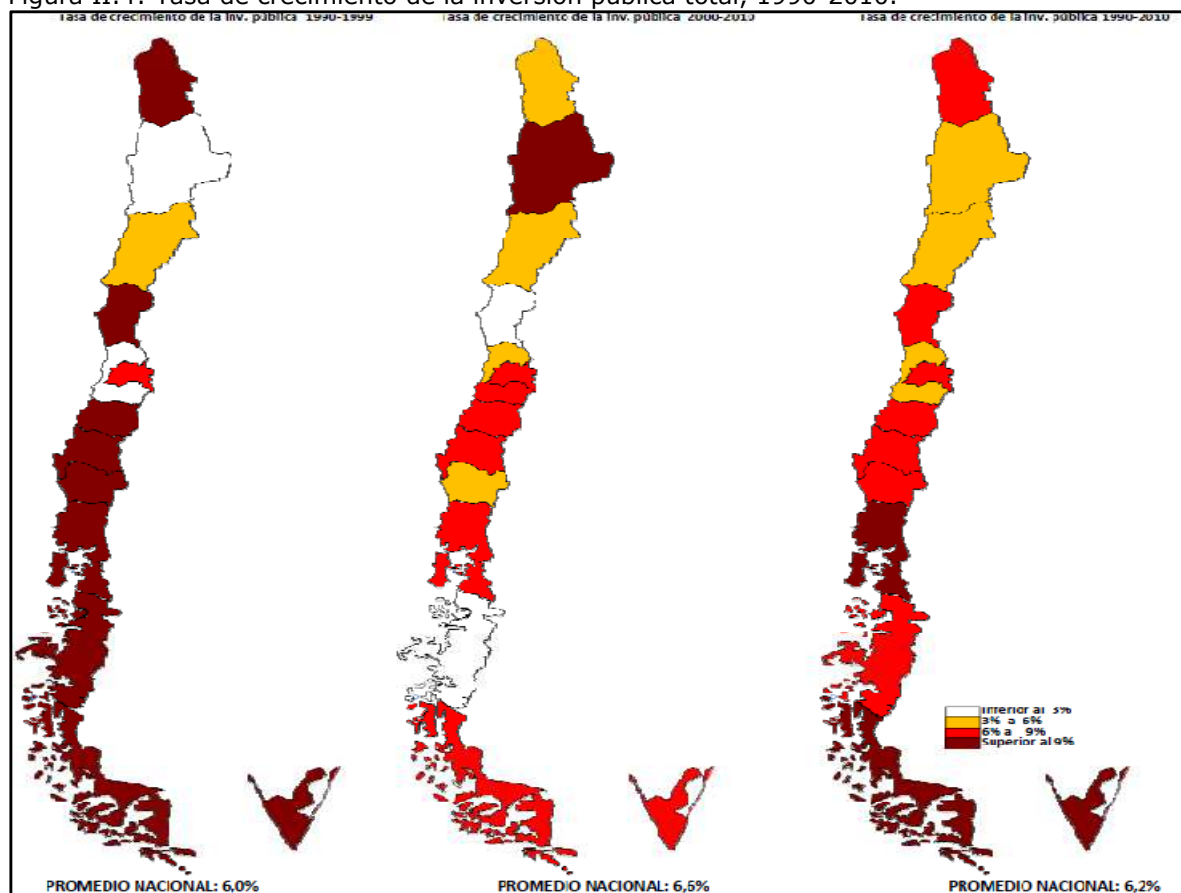


Para el año 2010 las regiones de Los Lagos, Magallanes, La Araucanía, Coquimbo y del Maule multiplican sus inversiones respecto al año 1990, entre 4,8 y 6,7 veces, presentando los mayores aumentos porcentuales de la inversión pública total regional. Por el contrario, para este mismo lapso, las regiones de Atacama y Valparaíso, son la que vieron multiplicadas en menor cuantía sus inversiones, con incrementos porcentuales para el año 2010 del 114% y 129% respectivamente, respecto a las inversiones que realizaban esas regiones a comienzos de la década de 1990.

La Figura II.4 da a conocer las tasas de crecimiento medias de la inversión pública total para los periodos 1990-1999, 2000-2010 y 1990-2010. De acuerdo a ésta la tasa de crecimiento promedio anual para el periodo 1990-2010, fue de un 6,2%. Para este periodo, el grupo de regiones que se ubican entre Coquimbo y Magallanes presentaron tasas de crecimiento anuales promedios superiores al 6%, con la excepción de las regiones de Valparaíso y O'Higgins cuyas tasas de crecimiento promedio se ubicaron entre el 3% y 6%. Cabe destacar que la baja tasa de crecimiento de la Región de Antofagasta responde a un efecto más bien estadístico, ya que los análisis trabajan con tasas de crecimiento geométricas, las cuales están condicionadas por los valores iniciales y finales de la inversión y la volatilidad que ésta presenta, siendo particularmente afectada por la variabilidad que exhibe la inversión desarrollada por CODELCO.

Para el periodo 1990-1999, destacan las significativas tasas de crecimiento alcanzadas por todas las regiones ubicadas entre Maule y Magallanes, a las que se les debe agregar las regiones de Tarapacá y Coquimbo, todas con un crecimiento promedio superior al 9% anual. Para el periodo 2000-2010, las tasas de crecimiento en regiones tienden a desacelerarse con respecto a la década anterior, aunque en promedio siguen siendo altas, presentando la mayor expansión la Región de Antofagasta con un crecimiento promedio, para este periodo, superior al 10% anual.

Figura II.4: Tasa de crecimiento de la inversión pública total, 1990-2010.



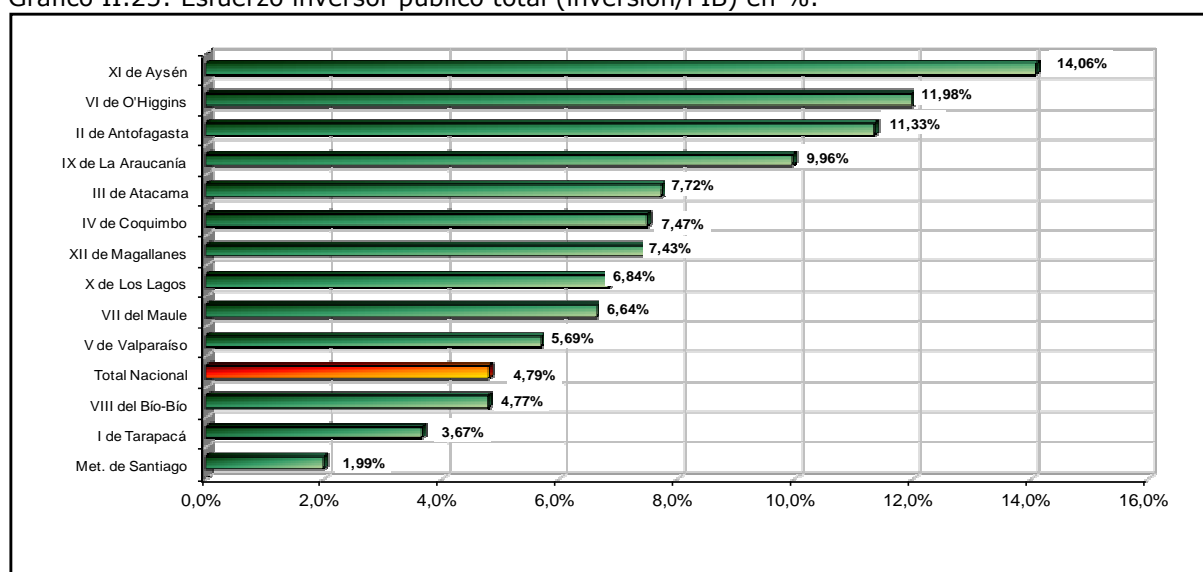
Fuente: Elaboración propia.

### II.8.3.- Esfuerzo inversor público total por regiones, 1990-2010

El Gráfico II.25 muestra el esfuerzo inversor público, esto es, que porcentaje del PIB representa la inversión pública total en la actividad económica regional. Así, el esfuerzo inversor desarrollado por el Estado en promedio para los años 1990-2010, alcanzó un 4,8% del PIB. En este sentido la Región de Aysén es la que presenta la mayor participación, superando el 14% del producto regional. En el lado opuesto se encuentra la Región Metropolitana, la cual pese a presentar la inversión pública total más elevada del país (en términos absolutos), la mayor concentración del PIB en la Región provocan que la participación de la inversión pública sea la más baja del territorio.

Los esfuerzos inversores de las regiones de O'Higgins y Antofagasta, están condicionados por las inversiones desarrolladas por CODELCO, por lo que el esfuerzo inversor se ha ubicado entre el 12,0% y 11,3% del producto respectivamente. El esfuerzo inversor que presentan ambas regiones se encuentran influenciado por las características que presenta la inversión en estos territorios, por lo que las iniciativas desarrolladas en este periodo están altamente correlacionadas a los beneficios esperados que se pueden obtener de los proyectos y de la propia gestión que realiza la minera estatal. Una situación diferente es la que ocurre en las regiones donde las inversiones de las Empresas Estatales son menos significativas. En este caso las inversiones que realiza el Estado parecen responder a criterios sociales y a consideraciones económicas y políticas de más difícil cuantificación, donde las restricciones presupuestarias son las más importantes.

Gráfico II.25: Esfuerzo inversor público total (inversión/PIB) en %.



Fuente: Elaboración propio.

### II.8.4.- Inversión pública total per cápita regional en Chile, 1990-2010

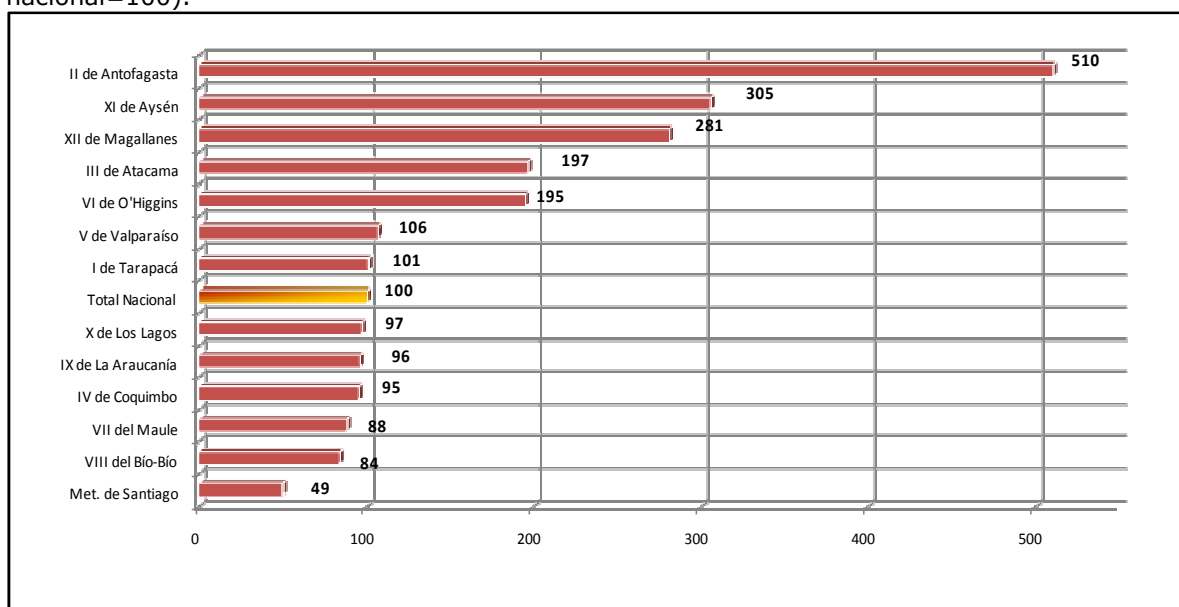
La participación de la inversión pública regional, ilustrada en el Gráfico II.26, puede llevar a confusiones si el análisis se realiza solamente en términos absolutos, por lo que es importante evaluar el comportamiento que ésta exhibe en función del número de habitantes que presenta el territorio.

Para el periodo 1990-2010, la región con mayor inversión pública total per cápita fue la Región de Antofagasta, con una relación promedio anual 5,1 veces mayor al promedio nacional, situación marcada por la importancia que presenta CODELCO en la región. Más atrás se encuentran las regiones de Aysén y Magallanes, con una inversión promedio por habitante de 3,1 y 2,8 veces el promedio nacional respectivamente.

En tanto, pese a la importancia de la inversión ejecutada por la Región Metropolitana en términos absolutos, la inversión *per cápita* se ubica muy por debajo de la inversión promedio del país, para todo el periodo bajo análisis, siendo ésta inferior en un 50% a los niveles medios que presenta el país, transformándose en la región que en términos relativos presenta la menor inversión por habitante. De este resultado se desprende que si bien el monto absoluto que presenta la Región Metropolitana es mayor a cualquiera otra región, sus resultados a priori pueden llevar a confusión si estas estimaciones no se relativizan con su mayor población. Un análisis parecido, pero en el sentido inverso, es el que se desprende de las regiones más australes del país como Aysén y Magallanes.

Otro grupo de regiones que presentaron elevados niveles de inversión per cápita, aunque menos espectaculares que las regiones de Antofagasta, Aysén y Magallanes, son las regiones de Atacama y O'Higgins, con niveles de inversión pública cercano a 2,0 veces a los niveles medios invertidos en el país. Finalmente, un grupo amplio de regiones presenta niveles de inversión pública que se ubican en torno a 0,8 y 1,1 veces la inversión promedio del país, destacando en este subgrupo las regiones de Valparaíso, Tarapacá, Los Lagos, La Araucanía, Coquimbo, Maule y Biobío.

Gráfico II.26: La inversión pública total per cápita regional, promedio 1990-2010 (promedio nacional=100).



Fuente: Elaboración propia.

## II.9.- Conclusiones

La investigación realiza varios aportes que ayudan a entender la evolución y el comportamiento de la inversión agregada, destacando entre otros, los siguientes aspectos:

- El esfuerzo inversor desarrollado por el país entre los años 1990-2010, varió entre el 19% y 27%, promediando para el periodo un 23%, con una tasa de crecimiento para el agregado nacional de 7,6% anual. Esto significó que en este periodo la inversión, en términos reales, se incrementó en 4,3 veces.
- La formación bruta de capital fijo y los diferentes activos que la componen presentan altos grados de volatilidad respecto al producto. En este sentido, las maquinarias y equipos y la construcción de viviendas son el conjunto de activos que presentan la mayor variabilidad. La menor volatilidad que presentan las 'otras construcciones' (infraestructuras y obras de ingeniería) se puede explicar por la indivisibilidad que este tipo de obras presenta y a la plurianualidad de las inversiones, lo que impide que se produzcan cambios bruscos entre periodos.
- Los análisis confirman que en Chile los ciclos del producto precedieron a los cambios en la formación bruta de capital fijo, como a sus componentes. De la misma forma, fue posible comprobar que los ciclos del producto estuvieron positivamente y altamente correlacionados a los ciclos de la inversión y sus diferentes componentes para el periodo estudiado.
- Para el periodo 1990-2010, las ramas económicas más beneficiadas y con mayores inversiones promedio fueron los sectores de vivienda, minería, y los servicios comunales, sociales y personales. Por el contrario, la actividad económica a las que se destinó menos recursos fue el sector agropecuario-silvícola y pesca, cuya participación promedio para el periodo fue del 4,2% de la inversión total.

La inversión pública nacional en términos relativos presenta una participación considerablemente menos significativa que la inversión privada, sin embargo debido a la importancia que ésta presenta, desempeña un papel gravitante para el crecimiento económico nacional y regional. En este contexto, entre las conclusiones más destacadas de la inversión pública destacan:

- Entre los años 1990-2010, la inversión pública creció a una tasa promedio anual del 6,2%, lo que implicó que al año 2010 se triplicara los niveles de inversión existentes a comienzos de la década de 1990. Así entre estos años, el esfuerzo inversor desarrollado por el Estado, el cual considera las Empresas Públicas, osciló entre el 4,0% y el 5,3% del producto total del país, promediando un 4,3% para el periodo total de la referencia.
- El comportamiento de la inversión pública total (la que incluye las Empresas Públicas) en relación a la inversión total, promedió cerca del 20% entre los años 1990-2010. Sin embargo, si el análisis excluye las Empresas Públicas, esto es considerando la inversión pública 'efectiva', la participación promedio llega al 14,3% de la inversión total efectuada en el país.
- De acuerdo a la clasificación realizada entre los años 1990-2010, las inversiones públicas en Chile se han destinado principalmente a inversiones de asuntos económicos (38%), seguidas de las inversiones que realizan las Empresas Públicas (28%) y vivienda (23%).

- La inversión pública total sectorial (principalmente por los Ministerios de Obras Públicas y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo), presentó una participación promedio superior al 50%, seguida por la inversión de las Empresas Públicas con un 27,8% y finalmente las inversiones de carácter local y regional que participaron con poco más de la quinta parte de la inversión pública total.

Entre los años 1990-2010, la inversión creció rápidamente sin excepción en todas las regiones del país, aunque con ritmos de crecimiento diferentes entre territorios. A lo largo del capítulo se analizó la distribución regional que presentó tanto la inversión total como la inversión pública regional, pudiéndose concluir que:

- Para el periodo 1990-2010, una de las principales características que presentó la inversión total regional chilena fue su desigual participación en el país. Es así que la Región Metropolitana capturó en promedio cerca del 37% de la formación bruta de capital fijo que se materializó en el país, situación que resulta esperable dado la alta concentración que muestra tanto la población como su actividad económica. A ésta le siguen las regiones de Antofagasta, Biobío y Valparaíso, alcanzando entre las cuatro una participación cercana al 69% de la inversión total que se materializó en el periodo bajo estudio.
- El esfuerzo inversor promedio que realizó cada región entre los años 1990-2010, muestra que la Región de Antofagasta fue la que realizó los mayores esfuerzos en relación a su Producto Interno Bruto, promediando una relación del 45%. Las regiones de Tarapacá, Coquimbo y Atacama también presentaron una elevada tasa de inversión respecto al producto debido a la expansión que experimentó la inversión minera. En el lado opuesto se ubicaron las regiones Metropolitana y de Magallanes, con tasas de inversión por debajo del 20% del PIB.
- Para el periodo de la referencia, la Región de Antofagasta fue la que presentó la mayor inversión per cápita del país. Por su parte, las regiones del Maule, Los Lagos y La Araucanía, muestran la peor inversión por habitante del país.
- Por su parte, la inversión pública total en este periodo, está fuertemente concentrada en las regiones Metropolitana, Antofagasta, Valparaíso, Biobío y O'Higgins, con una participación cercana al 68% de la inversión pública total que se canaliza en el país. En el lado opuesto, se encuentran las regiones de Tarapacá, Magallanes y Aysén, todas éstas con una gran extensión en Km<sup>2</sup> y una población relativamente pequeña. El resto de las regiones del país, presentan participaciones promedios que se ubican entre el 3,3% y el 6,9% de la distribución total.
- El esfuerzo inversor total desarrollado por el Estado en infraestructuras públicas, alcanzó en promedio un 4,8% del PIB, para el periodo analizado. Así mientras la Región de Aysén fue la que presentó la mayor participación de la inversión pública total respecto al PIB (14%), la Región Metropolitana fue la que mostró la menor relación (2,0%).
- Para el periodo 1990-2010, la región con mayor inversión pública total por habitante fue la Región de Antofagasta, más atrás se ubicaron las regiones de Aysén y Magallanes. En tanto, pese a los importantes niveles de inversión ejecutados por la Región Metropolitana, la inversión *per cápita* se ubicó muy por debajo de la inversión promedio nacional, transformándose en términos relativos, en el territorio con la menor inversión pública total por habitante del país.

### ***Capítulo III: Stock de capital en Chile, 1990-2010***



### III.1.- Introducción

Chile desde 1990 muestra importantes tasas de crecimiento, que presentan a su vez una relación directa con los aumentos sostenidos del esfuerzo inversor que realizan tanto el sector público como el privado. Los esfuerzos del Estado se han materializado en significativas obras de infraestructuras de transporte, educación, salud, vivienda entre otras. Por su parte el sector privado no se ha quedado atrás, realizando cuantiosos esfuerzos en inversiones en maquinarias y equipos, en el sector habitacional y más recientemente en obras públicas concesionadas, sacrificando ahorro presente por beneficios futuros. Esto ha llevado a que el stock de capital chileno se haya incrementado fuertemente tras el retorno del país a la democracia, situación que se ha materializado en mayores dotaciones de capital por habitante.

Si bien mucho se ha avanzado en la dotación de capital nacional, éste aún parece mostrar un evidente retraso en especial con aquellos países que se encuentran a la vanguardia de la economía mundial. En este contexto, la literatura internacional ha estudiado extensamente los efectos que presenta el stock de capital en el desarrollo económico regional, siendo sindicado por una amplia gama de autores como una de las variables de mayor relevancia en el desarrollo económico de corto y largo plazo.<sup>27</sup> No obstante esto, para el caso chileno, los análisis regionales sobre la materia son nulos, fundamentalmente por la ausencia de series largas a nivel regional que permitan una adecuada cuantificación.

El capítulo en lo fundamental tiene como objetivo entregar información acerca de la dotación del capital total y público a nivel regional existente en el país para el periodo comprendido entre los años 1990-2010. Para este efecto, el análisis entrega información desagregada para trece regiones del país. A partir de la construcción de estas series se espera que nuevas investigaciones puedan enriquecer la discusión de diversos temas relacionados con la productividad total de los factores a nivel regional, así como los efectos de las infraestructuras en el crecimiento económico regional, y los efectos que las dotaciones de capital presentan en las políticas públicas de cada región, transformándose en un insumo fundamental para su cuantificación y de inapreciable valor para distintos estudios que a partir de estas variables se pueden nutrir.

El stock de capital total regional que se despliega en este capítulo, se encuentra desagregado para diez ramas económicas a saber: agropecuario-silvícola y pesca; minería; industria; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, restaurante y hoteles; transporte y comunicaciones; servicios financieros; vivienda; y servicios comunales, sociales y personales. Por su parte, las series de stock de capital público desarrolladas a nivel regional se encuentra subdividido en siete agentes económicos (y diecinueve activos), esto es: Asuntos Económicos (*vialidad, obras hidráulicas, ferrocarriles, metro, aeropuertos, puertos, y otras inversiones*); Salud (*infraestructuras de salud y equipamiento médico*); Educación (*educación*); Vivienda (*infraestructura habitacional de vivienda; saneamientos; y equipamiento y mejoramiento urbano*); Protección Social (*protección social*); Servicios Generales (*arquitectura*); y Empresa Públicas (*CODELCO, ENAMI, ENAP, ENACAR*).

Las series entregan antecedentes de los procesos de acumulación a nivel agregado y sectorial en las diferentes regiones del país, que permiten analizar el ritmo de crecimiento de la dotación de capital total y público; el crecimiento del activo en términos reales; la estructura de la dotación del capital público regional por tipo de activo; la

---

<sup>27</sup> Desde una perspectiva macroeconómica, los impactos de corto y largo plazo que presenta el stock de capital han sido ampliamente estudiados. Así los efectos de corto plazo están relacionados con el estímulo por el lado de la demanda, generando mayor actividad sobre el empleo e indirectamente arrastrando al resto de la economía. En el largo plazo, contribuye a ampliar la oferta, adecuándose a los requerimientos de los usuarios y presentando beneficios durante toda la vida útil que presenta el activo.



estructura del capital total regional por funciones económicas; las participaciones relativas, etc. De esta forma, se entregan antecedentes descriptivos de la participación que presenta cada activo a nivel regional, así como también la localización de la actividad inversora predominante en cada región.

Cabe destacar que el análisis no pretende realizar un análisis exhaustivo de las diferentes variables que intervienen en la composición regional tanto de la dotación del capital total como del capital público, sino más bien realizar un análisis descriptivo que ayude a entender su evolución para el periodo de referencia de la investigación. En este contexto, dada la extensión de las series, se entrega en el Anexo II de esta investigación un análisis desagregado por regiones, tipo de activos, actividad económica y por agente económico que las realiza, utilizando para el ejercicio de valoración las funciones de depreciación: lineal y geométrica.

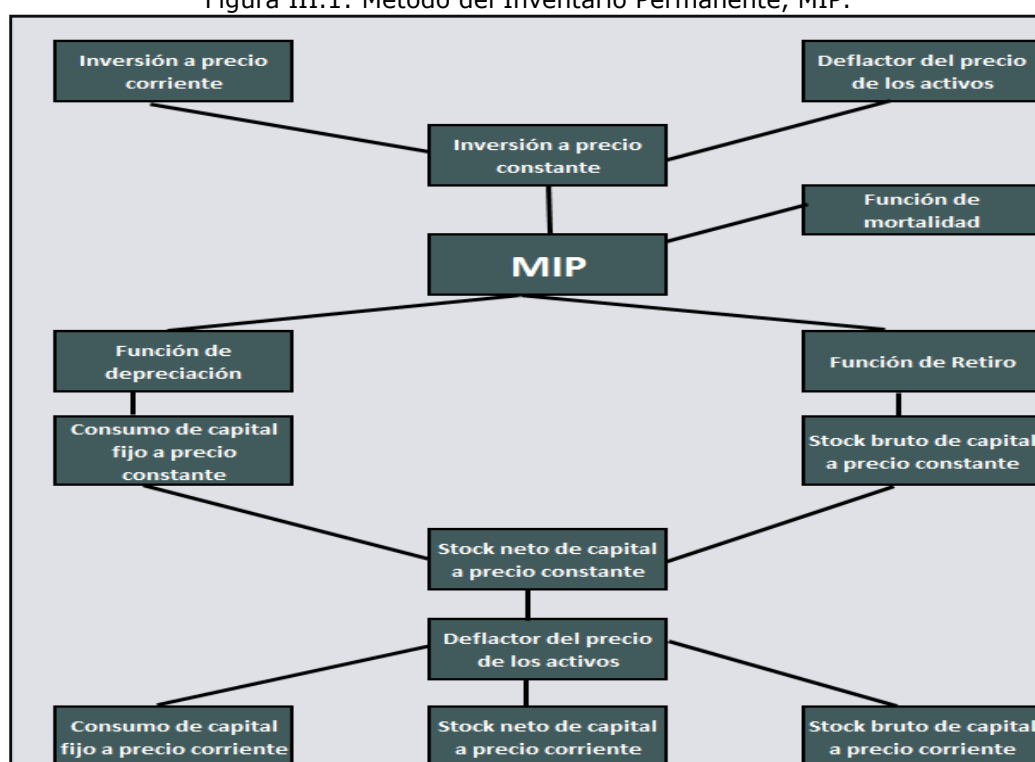
El capítulo presenta la siguiente estructura. La sección III.2 desarrolla la metodología, los supuestos realizados y las fuentes seguidas para desarrollar la investigación. La sección III.3 describe en primer lugar la evolución que presenta el stock de capital y el consumo de capital fijo entre los años 1990 y 2010, estudiando algunas relaciones que resultan de interés. La sección III.4 analiza la evolución del stock de capital neto total desagregado por ramas económicas. La sección III.5 desarrolla un análisis comparativo internacional que contrasta la evolución del stock y del consumo de capital fijo para las economías de la región y de los países que conforman la OCDE respecto a Chile. La sección III.6 describe el comportamiento del stock de capital público para el periodo 1990-2010, desagregándolo por funciones económicas y por tipo de activo. La sección III.7 describe la dotación de capital total regional chilena, analizando su evolución per cápita así como las tasas de crecimiento para el periodo de interés. La sección III.8 describe el comportamiento del stock de capital público total regional para el periodo 1990-2010, desagregándolo por funciones económicas y relativizándolo por el número de habitantes de cada región. La sección III.9 ilustra la relación entre la dotación de capital (total y pública efectiva), el PIB, y la población regional, tratando de responder a la pregunta de si las dotaciones de capital se han ajustado a las necesidades de acumulación que presenta cada región. Finalmente la sección III.10 concluye.

### III.2.- Metodología para obtener stock de capital

Conocida es la importancia que presentan las inversiones y la acumulación de capital en el desarrollo económico que pueden alcanzar los países y las regiones, más allá que en su valoración la literatura internacional no logra consensuar un único valor que dé cuenta de sus efectos en los procesos de expansión económica. En Chile la tarea de recoger series históricas de inversión a nivel regional para el sector privado se ve dificultado por la carencia o simplemente la inexistencia de estos datos, lo que dificulta una aproximación más fiel de las estimaciones, por lo que las estimaciones realizadas son aproximaciones que bajo los supuestos planteados permiten su regionalización.

Como afirma Herranz (2004) quizás el procedimiento óptimo para la medición del stock de capital es su medición directa, sin embargo ésta conlleva dificultades de tiempo y recursos que son difíciles de solucionar, inclusive para las economías modernas y desarrolladas, y una labor imposible de efectuar en un contexto de carencia de información como la planteada en la investigación. Frente a las dificultades de cuantificar el stock de capital mediante vías directas, se suele utilizar el Método del Inventario Permanente (MIP). En este sentido, el MIP no es más que la acumulación de los flujos pasados de inversión, deduciendo de los mismo el valor acumulado de la inversión que ya ha sido retirada y descontada la depreciación por la reducción en el valor originada por el uso, el envejecimiento y la obsolescencia de los bienes, situación que se detallará en los acápite siguientes y que se presenta esquemáticamente en la Figura III.1 adjunta.

Figura III.1: Método del Inventario Permanente, MIP.



Fuente: OCDE (2001).

La aplicación del MIP requiere los siguientes insumos:

1. Obtener las series de inversión a pesos corrientes de cada año para cada una de las distintas componentes que constituyen la inversión, usando la mayor desagregación de activos o actividades económicas que sea posible.

2. Valorar los flujos anuales de la inversión a precios de un año base, de forma de expresar todas las unidades en una moneda constante (para efectos de esta investigación el año 2003).
3. Asumir la vida útil de cada activo o sector económico analizado.
4. Determinar la función de retiro o mortalidad de cada activo o actividad económica, esto es, como la inversión es retirada en torno a la vida media de ella.
5. Elegir un método de depreciación que permita entregar información de cómo los activos pierden su valor en el tiempo.

En los siguientes puntos se analizan con detalle cada una de las estrategias desarrolladas para determinar el stock de capital y la descripción de los supuestos utilizados para su formulación.

### III.2.1.- Stock bruto de capital

La OCDE (2009) define el stock de capital bruto como aquellos “*activos sobrevivientes de la inversión pasada y re-evaluada a precios de comprador de los nuevos bienes de capital del periodo de referencia*”. Por sus características el stock de capital bruto considera los activos antes de deducir el consumo de capital fijo, ignorando la depreciación a la que se ha visto expuesta el activo.

En términos formales el stock de capital bruto se obtiene mediante las siguientes relaciones:

$$SKB_{i,t} = SKB_{i,t-1} + INV_{i,t} - R_{i,t} \quad (III.1)$$

$$R_{i,t} = \sum_{\tau=0}^{T_i} r_{i,\tau} \cdot INV_{i,t-\tau} \quad (III.2)$$

Donde:

$SKB_{i,t}$	= Stock bruto de capital del activo 'i' en el periodo 't'.
$INV_{i,t}$	= Inversión del activo 'i' durante el periodo 't' (inversión real a precio constante)
$R_{i,t}$	= Retiros producidos en el activo 'i' durante el periodo 't'.
$T_i$	= Vida máxima del activo 'i'
$r_{i,\tau}$	= Tasa de retiro del bien 'i' después de $\tau$ periodos de haberse realizado la inversión

Las expresiones (III.1) y (III.2) pueden simplificarse de acuerdo a la expresión (III.3). En este caso, el stock de capital bruto depende solamente de las inversiones realizadas en los periodos anteriores y de la tasa implícita de los retiros de la inversión.

$$SKB_{i,t} = \sum_{\tau=0}^{T_i} (1 - r_{i,\tau}) \cdot INV_{i,t-\tau} \quad (III.3)$$

Como los activos deberían desaparecer después de un periodo razonablemente prolongado de tiempo, en particular de aquellos posterior a  $t-T_i$ , una forma alternativa de escribir la ecuación (III.3) es la descrita en la ecuación (III.4), donde el stock de capital bruto puede ser escrito en función de las inversiones pasadas sin necesidad de conocer a priori el valor del stock inicial  $SKB_{i,t-M_j}$ . De esta forma, la ecuación (III.3) puede escribirse de la siguiente forma:

$$SKB_{i,t} = \sum_{\tau=0}^{T_i} INV_{i,t-\tau} \cdot \psi_{i,\tau} \quad (III.4)$$

Donde  $\psi_{i,\tau}$  representa la función de supervivencia del activo  $i$ , esto es, la proporción del activo que aún permanece en uso en el periodo  $t$ .

De la ecuación III.4 se obtiene el stock de capital bruto para un activo  $i$  con una vida máxima de  $T$  años, al cual aún le sobreviven una proporción de las inversiones que no han sido retiradas de la actividad. De esta forma, la función de supervivencia del activo variará de acuerdo a la edad del activo según las siguientes expresiones (ver Paccoud, 1983 y BBV, 1998):

- $\psi_{i,0} = 1$  = La inversión en el periodo  $t=0$ , permanece complemente en el stock bruto de capital.
- $\psi_{i,T_i+1} = 0$  = En este momento todos los activos que haya alcanzado la vida media son retirados del stock de capital bruto.
- $\psi_{i,\tau} > \psi_{i,\tau+1}$  = La permanecía de los activos aún en uso variará entre 0 y 1, decreciendo en la medida que la vida del activo se acerque a  $\psi_{i,T_i}$ . El stock de capital bruto podrá tomar distintos valores de acuerdo a la función de supervivencia seleccionada.

La ecuación (III.4) plantea dos preguntas que deben ser contestadas previamente antes de conocer el stock de capital bruto. La primera de ella es la elección de la vida media del activo (y por tanto la vida máxima del mismo). La segunda corresponde a la forma funcional que presentará la función de supervivencia,  $\psi_{i,\tau}$ .

### III.2.1.1.- Vidas medias

BBV (1998) entiende por vida media al “*periodo de tiempo durante el cual se espera que el bien permanezca incorporado en el stock y no aquel periodo de tiempo que se considera contablemente por razones financieras o fiscales*”. De esta definición se desprende que el periodo que el activo permanece vigente depende de las propiedades propias que presente cada bien (técnicas o de calidad) y a las características a las que se ve enfrentado respecto a su entorno.

Sin duda que las vidas medias constituye uno de los parámetros más sencibles para efectos de determinar el stock de capital mediante el método del inventario permanente. Para ejemplificar esta situación, Paccoud (1983, pág. 22) realiza un interesante ejercicio para la Comunidad Europea en la que concluye que si la vida media de un activo pasa de 10 a 20 años y la tasa de crecimiento de la inversión se mantiene constante, el stock de

capital bruto aumentaría al doble<sup>28</sup>. Esto realza la importancia que presenta la vida media y la vida máxima<sup>29</sup> que presenta cada activo.

### III.2.1.2.- Funciones de mortalidad y supervivencia

Como se aprecia en la ecuación (III.4), para determinar el stock bruto de capital resulta imprescindible determinar el porcentaje de los activos que han alcanzado el final de su vida útil, resultando fundamental el conocer una función de retiro o mortalidad ( $1-\psi_{i,t}$ ), definida como el complemento de la función de supervivencia. Esta mortalidad da cuenta de la retirada de un activo del stock de capital por la exportación a otra economía<sup>30</sup>, porque éste ha sido desmantelado, vendido como chatarra o simplemente éste ha sido abandonado.

Las funciones de mortalidad están condicionadas por los supuestos que se realizan sobre la distribución de la función de supervivencia en torno a la vida media. La OCDE (2009) distingue cuatro pautas de mortalidad y sus correspondientes funciones de supervivencia, a saber: *i)* salida simultanea; *ii)* salida lineal; *iii)* salida lineal retrasada, y *iv)* salida con forma de campana. La investigación descarta las tres primeras dada la poca plausibilidad en los supuestos que les acompañan, inclinándose por la última.

En la salida con forma de campana los retiros comienzan débilmente en algún tiempo posterior a la instalación del activo, aumentando progresivamente hasta alcanzar un máximo cerca de su vida media, para luego comenzar nuevamente a disminuir de forma gradual los años posteriores. Pese a existir una serie de funciones que se pueden utilizar (gama, cuadrática, Weibull, Winfrey, y log-normal), para esta investigación se utiliza la función de Winfrey<sup>31</sup> S-3, siendo ésta una de la más populares para determinar la función de supervivencia en el MIP. La función de Winfrey S-3 se representa de la siguiente forma:

$$y_x = 15,61048797 \cdot \left[ 1 - \frac{x^2}{100} \right]^{6,90151918} \quad (III.5)$$

Donde ' $y_x$ ' corresponde a la ordenada de la curva de frecuencia a la edad (tomando como origen la edad media) y ' $x$ ' es la edad.

La curva de Winfrey S-3, corta el eje de las abscisas en los puntos 0% y 200%, presentando las características de una distribución normal, excepto que sus colas no son asintóticas. Una de las características que presenta su distribución es que los retiros antes del 45% de la edad media o después del 155% de la edad media resultan relativamente insignificantes, por ello que en esta investigación se toma la decisión de truncar la distribución en estos puntos, repartándose las frecuencias de las colas en forma proporcional a las frecuencias de cada uno de los restantes intervalos.

<sup>28</sup> También realiza el ejercicio para 30 y 40 años, llegando a la conclusión que el stock de capital se triplica y cuadriplica respectivamente.

<sup>29</sup> Mas et al (2005) realizan una interesante analogía para entender las diferencias entre vidas medias y vidas máximas. Para este efecto recurren a la biología, señalando que se debe entender como "vida media" de un activo al equivalente de la esperanza de vida de la población, mientras que la "vida máxima" debe entenderse como la edad de los individuos de mayor edad de una población.

<sup>30</sup> Si el activo es vendido en la misma economía, éste no debería considerarse como un activo retirado.

<sup>31</sup> Winfrey establece 18 curvas de frecuencia tipo para la determinación de los retiros. Estas 18 curvas se agrupan en tres tipos, a saber, con la moda a la derecha (cinco curvas), con la moda a la izquierda (seis curvas), y simétricas (siete curvas).

### III.2.1.3.- Estimación del stock regional inicial

El método del inventario permanente descansa sobre la idea que el stock constituye los flujos acumulados de la inversión que pueden ser vistos como una sucesiva substitución de la ecuación (III.3). Sin embargo, muchas veces, un número infinito de flujos de inversiones pasadas no se encuentran disponibles debido a que la serie con la que se cuenta no son lo suficientemente larga para aplicar la metodología del MIP en forma directa, por lo que se hace necesario conocer previamente el valor inicial del stock regional. Una solución puede ser el método del Valor Añadido propuesto por *Cambridge Econometrics*, el que consiste en distribuir regionalmente en forma proporcional a la participación que presenta el valor añadido sectorial regional respecto a la participación total de ese mismo sector económico a nivel nacional. Sin embargo, este método podría presentar importantes sesgos a consecuencia de efectos puntuales que pueden incidir en mayores o menores niveles de producción que podrían afectar la participación regional. Para evitar estos sesgos y dada la inexistencia de información directa sobre el stock de capital inicial para cada región, se utiliza el método de la Bolsa de Inversión. Este método consiste en la determinación de un stock inicial utilizando la media de la participación de las inversiones de la región 'i' en el sector 'j' (o en el activo 'j') respecto al total nacional para ese sector (o para ese activo) durante un número prolongado de años (ver Escribá y Murgui, 2012, pág. 11). De esta forma esta participación se utiliza para asignar a la región el porcentaje del stock regional que le corresponde dentro del capital nacional sectorial (o por activo). La ecuación (III.6) describe esta situación.

$$SKN_{i,j,0} = \frac{\sum_{t=s}^M INV_{i,j,t}}{\sum_{t=s}^M INV_{N,j,t}} \cdot SKN_{N,j,0} \quad (III.6)$$

Donde:

- $SKN_{i,j,0}$  : Stock inicial neto de capital de la región 'i' del sector económico o activo 'j' en el periodo t=0
- $SKN_{N,j,0}$  : Stock inicial neto de capital a nivel nacional 'N' del sector económico o activo 'j' en el periodo t=0
- $INV_{i,j,t}$  : Inversión de la región 'i' del sector económico o activo 'j' en el periodo 't'.
- $INV_{N,j,t}$  : Inversión a nivel nacional 'N' del sector económico o activo 'j' en el periodo 't'.

Recuérdese que la inversión regional fue previamente desagregada, de acuerdo a la metodología desarrollada en el Capítulo II y se muestra en detalle en el Anexo I de esta investigación.

### III.2.2.- Stock neto de capital

El stock de capital neto a precio constante no es más que el valor depreciado del stock bruto de capital, descontando de éste el consumo de capital fijo producto de la obsolescencia propia a la que se ven sometidos los activos por el paso del tiempo. Este se obtiene a partir de las siguientes relaciones.

$$SKN_{i,t} = \sum_{\tau=0}^{T_i} INV_{i,t-\tau} \cdot \psi_{i,\tau} \cdot z_{i,\tau} \quad (III.7)$$

$$z_{i,\tau} = \frac{Z_{i,\tau}}{Z_{i,0}} \quad (III.8)$$

$$Z_{i,\tau} = \sum_{\tau=0}^{T_i} \left[ \frac{h_{i,\tau}}{(1+\theta)^{\tau+1}} \right] \quad (III.9)$$

Donde:

- $SKN_{i,t}$  = Stock neto de capital del activo 'i' en el periodo 't'.
- $z_{i,\tau}$  = Corresponde al perfil edad precio normalizado del activo 'i' de  $\tau$  años de antigüedad respecto al primer año de funcionamiento del activo.
- $Z_{i,\tau}$  = Valor de mercado, medido en términos reales, del activo i durante el periodo 't'.
- $h_{i,\tau}$  = Son los servicios que proporciona este activo, es decir la función edad eficiencia con  $\tau$  años de antigüedad.
- $T_i$  = Vida máxima del activo 'i'.
- $\psi_{i,\tau}$  = Es la función de supervivencia.
- $\theta$  = Tasa de descuento para actualizar los valores futuros.

El stock neto de capital es utilizado para determinar tasa de depreciación y el consumo de capital fijo. Así el consumo de capital fijo, CCF, a precio constante corresponde a las variaciones interanuales en el stock neto de capital más la adición de nuevas inversiones, definido por la siguiente expresión.

$$CCF_{i,t} = INV_{i,t} - (SKN_{i,t} - SKN_{i,t-1}) \quad (III.10)$$

Es decir, el  $CCF_{i,t}$  corresponde a la depreciación a precio constante del activo i en periodo t. Por su parte, la tasa de depreciación del activo i en el año t relaciona el consumo de capital fijo (depreciación) y el stock neto de capital, la que se representa por la siguiente relación:

$$d_{i,t} = \frac{CCF_{i,t}}{SKN_{i,t-1}} \quad (III.11)$$

### III.2.2.1.- Función edad eficiencia

La función edad eficiencia es la encargada de representar la menor capacidad que presentan los activos a consecuencia del envejecimiento que estos van sufriendo. Éstos pueden tomar las más variadas representaciones, aunque la OCDE (2009) solamente destaca tres, a saber, reducción en cantidades constantes, reducción a tasa constante y reducción hiperbólica, utilizándose en la investigación solamente las dos primeras.

- Reducción en cantidades constantes: Habitualmente se le denomina perfil lineal. En este caso, la eficiencia se reduce a una tasa mayor para los activos más antiguos. Bajo este supuesto, la expresión queda definida por:

$$h_{\tau} = \left[ 1 - \frac{\tau}{T} \right] \quad (III.12)$$

Donde T es la vida máxima de los activos

- Reducción a tasa constante: Usualmente conocido como perfil geométrico. Por sus características las mayores reducciones se realizan al comienzo de la vida útil del activo, reduciéndose paulatinamente con el paso del tiempo. El perfil geométrico se puede escribir como:

$$h_{\tau} = (1 - \delta)^{\tau} \quad (III.13)$$

La expresión  $\delta$  representa la tasa de depreciación geométrica. En ausencia de estimaciones econométricas que den cuenta de la tasa de depreciación geométrica, se suele utilizar el método del balance decreciente. Así la tasa de depreciación ( $\delta$ ) es definida como  $\delta = X / T$ , donde X es una tasa del balance decreciente y T es la vida media de cada tipo de activo. Hulten y Wykoff (1981) logran demostrar que el parámetro X más adecuado para las maquinarias y equipos es 1,65 mientras que para las infraestructuras es 0,91.

### III.2.2.2.- Función edad precio

La función edad precio da cuenta de la evolución que presenta los activos con el paso del tiempo. Esta componente dependerá del valor que se espera que el activo genere durante su vida. La actualización del valor del activo se realiza a través de una tasa de descuento,  $\theta$ , la que se ha asumido en un 4%, que es la que utiliza la OCDE (2009, pág. 84) para las estimaciones internacionales. Así la ecuación (III.8) definida como  $z_{i,\tau} = Z_{i,\tau} / Z_{i,0}$  representa el perfil edad precio normalizado del activo 'i' de  $\tau$  años de antigüedad respecto al año inicial del activo.

### III.2.3.- Aplicación y metodológica en la estimación del stock de capital neto regional

Para realizar las estimaciones del stock de capital se deben transparentar los supuestos implícitos que se han adoptado para su formulación. Para este efecto y haciendo uso de la metodología anteriormente descrita, las series de capital total regional y de capital público regional cuentan con los siguientes supuestos que a continuación se explicitan.



### III.2.3.1.- Desagregación por tipo de activo o actividad económica

Al utilizar el Método del Inventario Permanente, MIP, para determinar el stock de capital, los análisis no podrán tener un nivel de detalle superior al analizado previamente sobre la inversión (formación bruta de capital fijo, FBCF).

Para las series de stock de capital total la desagregación se realiza por actividad económica de acuerdo a lo señalado en la Tabla III.1.

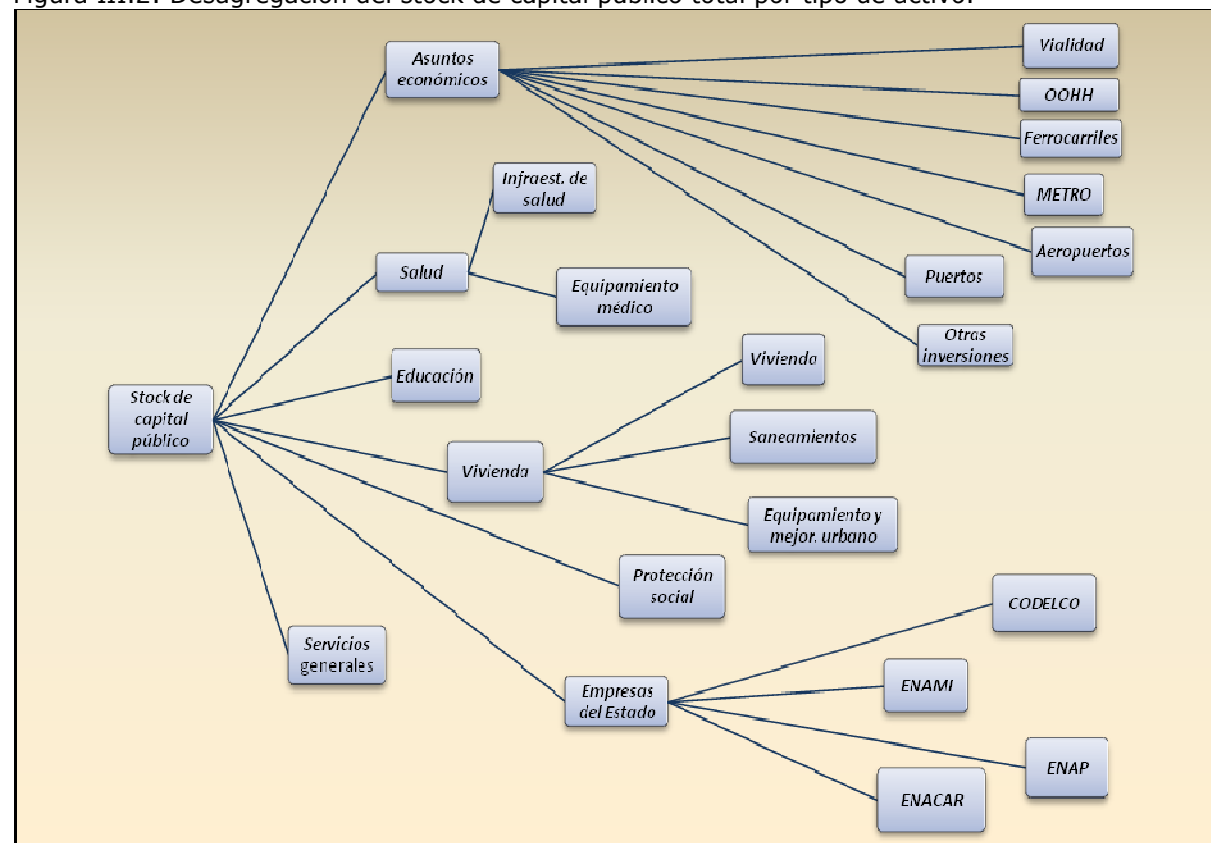
Tabla III.1: Clasificación de actividades sugeridas para las estadísticas del stock de capital.

CIIU	Descripción
Tabulación	
Categoría	
A+B	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
C	Minas y canteras
D	Manufacturas
E	Electricidad, gas y suministro de agua
F	Construcción
G+H	Comercio al mayorero y al menudeo, reparación de vehículos y bienes del hogar, hoteles y restaurantes
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
J+K	Intermediación financiera, bienes raíces, alquiler y actividades de negocio
L,M, N+O	Administración pública, defensa y seguridad social, educación, salud y trabajo social, otras actividades comunitarias, sociales y servicios personales

Fuente: OCDE (2009).

Por su parte, la desagregación del stock del capital público será la resultante de la subdivisión que se realiza de los 18 subgrupos de inversión, analizadas previamente, y que se esquematiza en la Figura III.2.

Figura III.2: Desagregación del stock de capital público total por tipo de activo.



Fuente: Elaboración propia.

### III.2.3.2.- Vidas medias seleccionadas

Uno de los supuestos cruciales en el método del inventario permanente, MIP, es la formulación de las mejores aproximaciones sobre la vida útil que presenta un activo en la vida de las series de stock de capital, por lo que esta variable resulta fundamental para tener buenas estimaciones. Lamentablemente Chile no goza de suficientes estudios empíricos que muestren la importancia de los cambios en la vida útil de los activos, por lo que esta investigación se nutre de dos fuentes distintas para sus estimaciones. La primera de ellas utiliza los fundamentos entregados por la OCDE (2009, Anexo A) y Mas *et al* (2005) para estimar la vida media de los activos por tipo de actividad presente en el stock capital total, utilizando para este efecto el promedio de cuatro países, a saber, Italia, Bélgica, Finlandia y España (este último para los años de vida útil de las viviendas residenciales).

El procedimiento para determinar las vidas medias por tipo de actividad es el siguiente:

1. A partir del Anexo A del manual metodológico de la OCDE (2009) se obtienen las vidas medias de las diferentes actividades económicas y por tipo de activos (maquinaria, transporte y edificaciones y construcciones) para países como Italia, Finlandia y Bélgica.
2. El Banco Central de Chile entrega información de la participación que presenta la inversión en maquinarias y equipos y en construcción, desglosada por tipo de actividad económica.
3. A partir de 1) y 2) se obtiene la vida media para cada uno de los países que reporta la OCDE (*Ibídem*) en función de la participación de la inversión en Chile. De esta forma, se puede definir la siguiente expresión:

$$n_{i,j,t} = \frac{FBCF_{Maq,i,t}^{Ch} \cdot n_{Maq,i,j} + FBCF_{Transp,i,t}^{Ch} \cdot n_{Transp,i,j} + FBCF_{Const,i,t}^{Ch} \cdot n_{Const,i,j}}{(FBCF_{Maq,i,t}^{Ch} + FBCF_{Transp,i,t}^{Ch} + FBCF_{Const,i,t}^{Ch})} \quad (III.14)$$

Donde:

$n_{i,j,t}$	=Representa la vida promedio del sector económico 'i' en el país 'j' en el periodo 't', donde t toma valores entre los años $2003 \leq t \leq 2009$ (años para los que se posee información)
$n_{Maq,i,j}$	=Corresponde a la vida media entregada por la OCDE (2009) para maquinarias asociadas al sector económico 'i' en el país 'j'.
$n_{Transp,i,j}$	=Es la vida media reportada por la OCDE (2009) para equipamiento de transporte del sector económico 'i' en el país 'j'.
$n_{Const,i,j}$	=Vida media para las construcciones del sector económico 'i' en el país 'j' de acuerdo a la OCDE (2009)
$FBCF_{Maq,i,t}^{Ch}$	=Inversión chilena en maquinarias asociada al sector económico 'i' en el periodo 't', donde $2003 \leq t \leq 2009$
$FBCF_{Transp,i,t}^{Ch}$	=Inversión chilena en transporte asociada al sector económico 'i' en el periodo 't', donde $2003 \leq t \leq 2009$
$FBCF_{Const,i,t}^{Ch}$	=Inversión chilena en construcción asociada al sector económico 'i' en el periodo 't', donde $2003 \leq t \leq 2009$

4. A partir de la ecuación (III.15) se obtiene las vidas medias por tipo de actividad económica (para el periodo comprendido entre los años 2003 y 2009), para Italia, Finlandia y Bélgica, al que se le agrega España. La vida media por tipo de actividad que se utilizará como supuesto para el caso chileno, se muestra en la Tabla III.2.

$$\bar{n}_{i,j} = \frac{\sum_{t=2003}^{m=2009} n_{i,j,t}}{(m - t_o)} \quad (III.15)$$

Tabla III.2: Vida media por tipo de actividad económica en Chile y países seleccionados (en años).

Actividad económica	Italia promedio	Bélgica promedio	Finlandia promedio	España promedio	Promedio a utilizar en Chile
Agropecuaria-silvícola y Pesca	32	26	29		<b>29</b>
Minería	27	26	21		<b>25</b>
Industria	23	25	22		<b>23</b>
Electricidad, Gas y Agua	30	34	33		<b>32</b>
Construcción	20	25	16		<b>20</b>
Comercio, Restaurant y Hoteles	35	24	24		<b>28</b>
Transporte y Comunicaciones	41	25	27		<b>31</b>
Servicios Financieros	48	38	43		<b>43</b>
Propiedad de Vivienda	-	-	-	60	<b>60</b>
Ser. comunales, sociales y pers.	61	54	58		<b>58</b>

Nota: Las vidas medias de los países seleccionados se expresa en función de la participación de la inversión chilena, según la ecuación III.14

Fuente: Elaboración propia.

Para estimar la vida de los diferentes activos que conforman el stock de capital público se utilizan los antecedentes entregados por Mas *et al* (2005) y la OCDE (2009). Las vidas útiles desagregadas por tipo de activo se detallan en la Tabla III.3. Cabe destacar que la estimación supone que las vidas medias variarán entre activos y por actividad económica, sin embargo ésta no varía entre regiones.

Tabla III.3: Vida media por tipo de activo a utilizar en el stock público de capital (en años).

Tipo de activo	Vida media (en años)
<b>Asuntos Económicos</b>	
• Vialidad	50
• Obras Hidráulicas	40
• Ferrocarriles	40
• Metro	40
• Aeropuertos	40
• Puertos	50
• Otras inversiones	58
<b>Salud</b>	
• Infraestructura de salud	58
• Equipamiento médico	12
<b>Educación</b>	
• Educación	58
<b>Vivienda</b>	
• Vivienda	60
• Saneamiento	30
• Equipamiento y mejoramiento urbano	40
<b>Protección social</b>	
• Protección social	58
<b>Servicios generales</b>	
• Servicios generales (arquitectura)	50
<b>Empresas Públicas</b>	
• CODELCO	25
• ENAMI	25
• ENAP	25
• ENACAR	25

Nota: Para las Empresas Públicas se utiliza la vida media de la minería reportadas en la Tabla III.2.  
Fuente: Elaboración propia en base a Mas *et al* (2005) y OCDE (2009).

### III.2.3.3.- Deflectores utilizados

Dado que es necesario llevar todas las cifras a una unidad monetaria constante, que permita realizar comparaciones en el horizonte de tiempo deseado, es que todas las cifras son expresadas en millones de pesos de 2003. Para este efecto se utilizan como deflectores de la inversión pública 'efectiva', el Índice de Costo de Edificación, ICE, tipo medio, proporcionado por la Cámara Chilena de la Construcción. Para las Empresas Públicas, se toma como deflector el Índice de Precios al Consumidor, IPC. Finalmente para el conjunto de activos agregados por tipo de actividad económica, sus valores son capturados de los valores que entrega el Banco Central de Chile para cada una de las actividades económicas en que se desagrega la inversión.

### III.2.3.4.- Series enlazadas

Para empalmar series con distinta base es usual utilizar el Método de Retropolación, el que permite extender hacia atrás la serie nueva<sup>32</sup>, utilizando como referencia la tasa de crecimiento de la base antigua, obedeciendo a la siguiente relación:

$$Inv_{it}^{nb} = \frac{Inv_{ic}^{nb}}{Inv_{ic}^{ab}} \cdot Inv_{it}^{ab} \quad (III.16)$$

La aplicación de las tasas de variación de la serie estimada de inversión, del año base más reciente,  $Inv_{ic}^{nb}$ , con respecto a la base más antigua,  $Inv_{ic}^{ab}$ , para el año común 'c' de ambas base (año que ambas series de inversión se solapan), retropolándose la serie con base antigua,  $Inv_{it}^{ab}$ , para el periodo 't'.

### III.2.3.5.- Fuentes

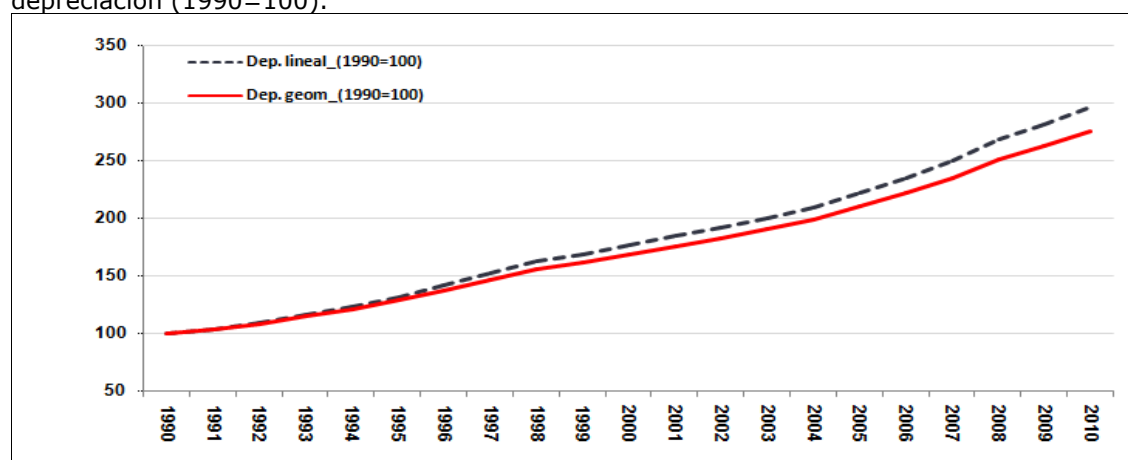
Para efectuar las tareas de regionalización, el capítulo se nutre de diferentes fuentes. Así, un primer grupo conformado por Pérez (2003), Henríquez (2008), el Banco Central de Chile y la investigación desarrollada por Vergara y Rivero (2006) permiten generar una serie relativamente larga que muestra la evolución reciente del stock de capital total a nivel agregado y sectorial, transformándose en un insumo fundamental para luego poder regionalizarlo. Por su parte, para determinar el stock de capital público la investigación se sustenta en la información entregada por el Ministerio de Desarrollo Social, la que permite analizar la distribución territorial que presenta la inversión pública 'efectiva' realizada por Estado, desagregada por tipo de inversión de acuerdo al Ministerio que la ejecuta. Para tener mayor exactitud en las estimaciones regionales del capital público 'efectivo', las series de inversión han sido tomadas a partir del año 1980, a través de diferentes fuentes como por ejemplo la Oficina de Planificación, ODEPLAN, la Dirección de Planeamientos dependiente del Ministerio de Obras Públicas, el ex - Ministerio de Planificación y Desarrollo, MIDEPLAN, y recientemente por el Ministerio de Desarrollo Social. EL stock de capital inicial para las infraestructuras de: vialidad, puerto, aeropuertos, riego, metro, saneamientos y ferrocarriles se alimentan del estudio realizado por Cerda (2012) quien desarrolla series largas, a nivel agregado, para el conjunto de infraestructuras productivas del país para el periodo 1853-2010. Para las Empresas Públicas se recurre a las memorias de cada una de las empresas y en el caso CODELCO a través de los anuarios de la Corporación Chilena de Cobre, COCHILCO.

<sup>32</sup> La serie nueva (la última de la que se tiene información) por lo general es la que entrega la mayor información.

### III.3.- Evolución del stock de capital y el consumo del capital fijo total, 1990-2010

El stock de capital total muestra un comportamiento creciente en el tiempo, sin grandes variaciones que pueden hacer suponer quiebres estructurales en su trayectoria. El Gráfico III.1 muestra la evolución del stock total nacional entre los años 1990-2010, con dos funciones de depreciación diferente, esto es: lineal y geométrico. Este comportamiento creciente queda reflejado en que el stock de capital se haya prácticamente triplicado, pasando de \$ 57,6 billones de pesos a comienzos de la década de 1990 a \$170,6 billones de pesos el año 2010 (ambas cifras expresadas en millones de pesos chilenos de 2003), con una tasa de crecimiento promedio anual cercana al 5,6% (para el caso de la depreciación lineal). Así, la relación existente entre el stock de capital y el producto, pasó de 2,3 veces en 1990 a 2,9 veces el año 2010, promediando para el periodo 1990-2010, una relación de 2,4 veces.

Gráfico III.1: Evolución del stock total de capital neto real para diferentes funciones de depreciación (1990=100).



Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones de Henríquez (2008) y mis estimaciones.

Si se analiza la evolución del stock de capital por tipo de activo, utilizando la depreciación lineal y la desagregación realizada por el Banco Central de Chile, esto es, vivienda, maquinarias y equipos y resto de la construcción, se aprecia que en el periodo 1990-2010, las maquinarias y equipos son las que presentaron el crecimiento más significativo, con una tasa de expansión promedio anual de 10,5%, lo que significó que la acumulación se haya multiplicado en más de 7,0 veces en términos reales desde comienzos de la década de 1990 hasta el año 2010. En lado opuesto se encuentra la construcción habitacional la que experimentó una tasa de crecimiento promedio anual de 3,6%, muy por debajo de las tasas de crecimiento alcanzadas por las maquinarias y equipos, las que pese a su menor expansión, igualmente lograron que el acervo de éstas se haya duplicado en términos reales para esos mismos años. Finalmente el stock acumulado en las definidas 'otras construcciones' se incrementó en términos reales en 2,8 veces, con una tasa de crecimiento de 5,2% promedio anual para igual periodo. El Gráfico III.2 muestra la evolución que ha experimentado el stock de capital neto total entre los años 1990 y 2010, por tipo de activo.

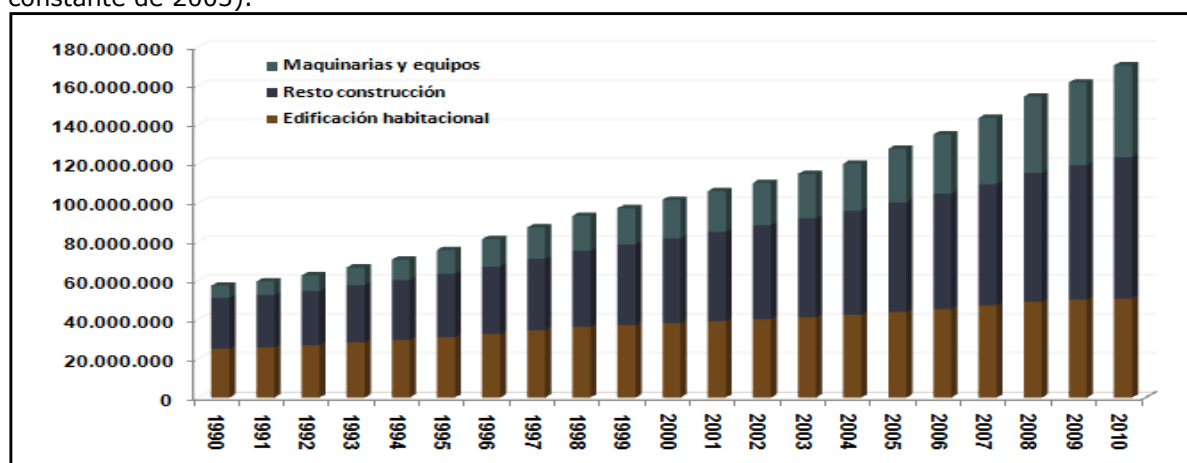
Por su parte el consumo de capital fijo no es más que la pérdida de valoración en un activo, conforme va pasando el tiempo.<sup>33</sup> Usualmente tanto el consumo de capital fijo como la depreciación se utilizan de forma indistinta, por cuanto ambos conceptos reflejan el mismo significado. El Gráfico III.3 muestra la evolución del consumo de capital fijo

<sup>33</sup> OCDE (2009) señala que "el consumo de capital fijo es la declinación, durante el curso del periodo contable, a valor corriente del stock de activos fijos poseídos y usados por un productor como un resultado del deterioro físico, obsolescencia normal o daño accidental normal.[...]. Pérdidas debidas a guerras o desastres naturales mayores que ocurren muy infrecuentemente [...] no son incluidos bajo el consumo de capital fijo".

(para ambas funciones de depreciación utilizadas) entre los años 1990-2010. Del gráfico se observa como el consumo de capital fijo chileno con depreciación lineal presentó una tasa de crecimiento promedio de 7,5% anual, mientras que la tasa de crecimiento promedio para la función de depreciación geométrica que alcanzó el 8,0% anual. Por la formas de depreciar los activos, el consumo de capital fijo asociado a la función lineal va siempre por encima de la función geométrica, toda vez que ésta última presenta un valor residual al término de la vida útil del activo, situación que no ocurre con otro tipos de depreciación.

Cabe destacar que el comportamiento creciente que presenta el consumo de capital fijo real chileno en el periodo 1990-2010, se explica por el creciente peso que comienza a experimentar el stock en maquinarias y equipos, las cuales presentan vidas medias más cortas que los activos relacionados con las 'otras construcciones' o el sector vivienda. Así la tendencia creciente que presenta el CCF real de los activos tiene dos posibles respuestas. En primer lugar que la composición para el conjunto de activos de la economía nacional esta evolucionado a vidas más cortas debido a una mayor introducción de maquinarias y equipos al stock acumulado. En segundo lugar, los ciclos de producción así como de los mismos productos ha evolucionado, siendo estos cada vez más cortos y propensos al gusto de los consumidores, por lo que la industria se debe adaptar con mayor rapidez a esos cambios, provocando que la vida de éstos sea menor.

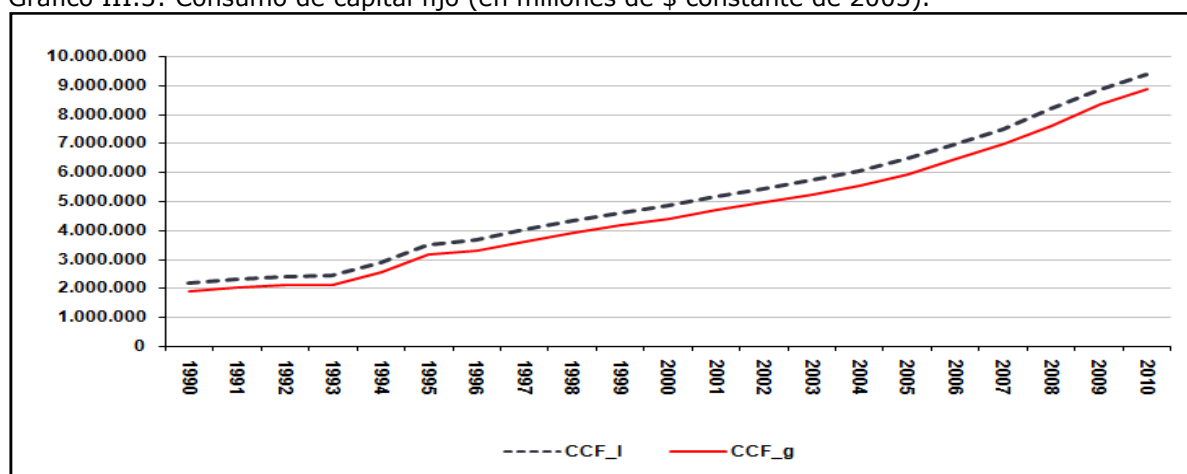
Gráfico III.2: Evolución del stock total de capital neto por tipo de activo (millones de pesos constante de 2003).



Nota: Utiliza depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008).

Gráfico III.3: Consumo de capital fijo (en millones de \$ constante de 2003).

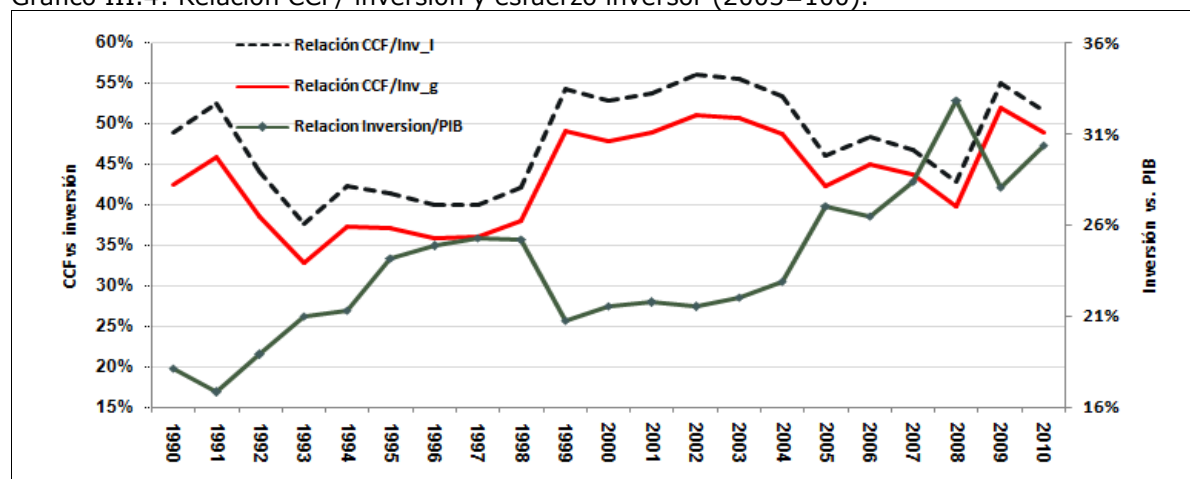


Nota: (1) Donde "\_l" y "\_g" representan la depreciación lineal y geométrica respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base Henríquez (2008) y mis estimaciones.

En el Gráfico III.4 se aprecia que el consumo de capital fijo (depreciación) absorbe un porcentaje relativamente alto de la inversión el cual ha oscilado entre 37,7% y 56,0% (con depreciación lineal) de la inversión total entre los años 1990-2010. En el mismo gráfico es posible distinguir que la relación entre el consumo de capital fijo y la inversión, varía inversamente al del esfuerzo inversor. Es de suponer que una economía que se encuentra en etapa de expansión como la chilena necesita mayores niveles de inversión, por lo que el esfuerzo inversor que desarrolla el país debe ser alza, mientras que la relación entre el consumo de capital fijo y la inversión total tienda a disminuir.

Gráfico III.4: Relación CCF/ inversión y esfuerzo inversor (2003=100).

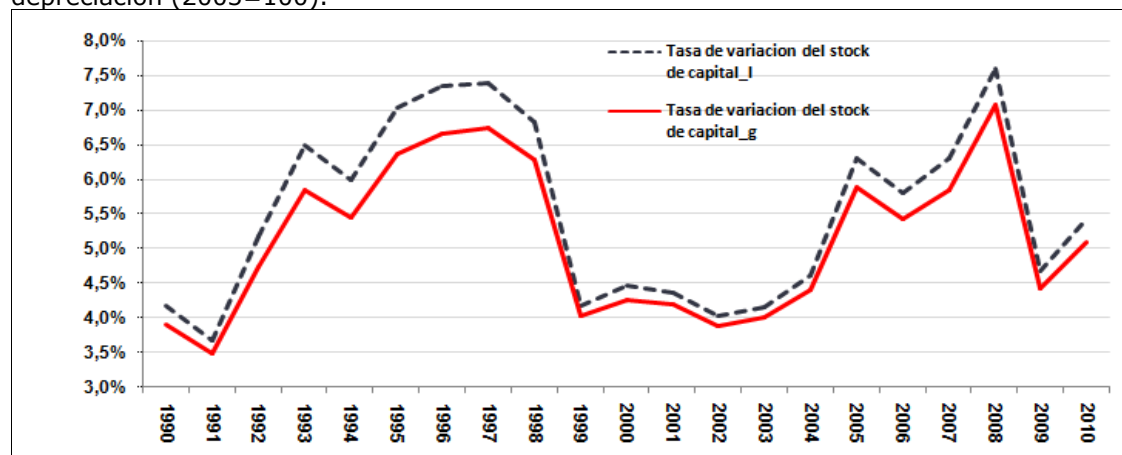


Nota: (1) Donde “\_l” y “\_g” representan la depreciación lineal y geométrica respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones de Henríquez (2008) y mis estimaciones.

El stock de capital neto no ha estado ausente de los ciclos inversores que presenta la economía. Como se observa en el Gráfico III.5 las tasas de variaciones del stock de capital neto se han incrementado fuertemente cuando las inversiones se encuentran por sobre su nivel de tendencia como los años 1992-1998 y 2005-2008. De la misma forma, cuando las inversiones se han ubicado por debajo de su tendencia como en los años 1990-1992, 1999-2004 y 2009-2010, las tasas de variaciones anuales del stock acumulado se han reducido. Lo anterior debido a que la depreciación de los activos sigue actuando, aumentando en términos relativos el peso de ésta respecto al volumen de la inversión, reduciendo por tanto los niveles de acumulación. De esta forma, las variaciones cíclicas que presenta la tasa de expansión del capital acumulado, se encuentran fuertemente condicionada al esfuerzo inversor que se desarrolla en el país.

Gráfico III.5: Tasas de variaciones del stock total de capital neto real para diferentes funciones de depreciación (2003=100).



Nota: Donde “\_l” y “\_g” representan la depreciación lineal y geométrica respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones de Henríquez (2008) y mis estimaciones.

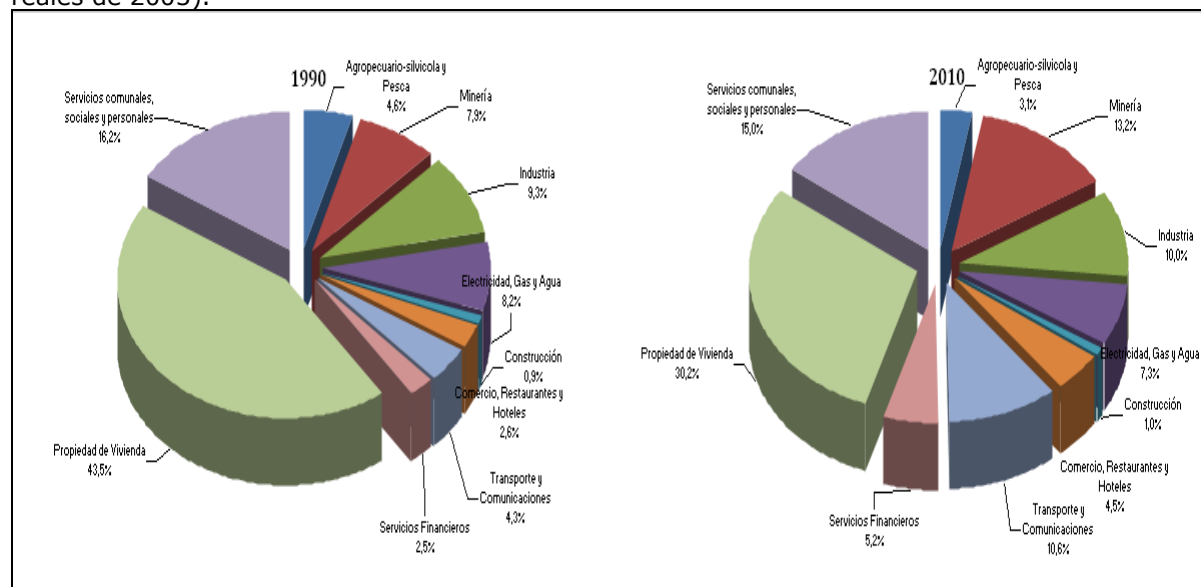
### III.4.- Stock de capital total sectorial, 1990-2010

La cuantificación del stock de capital para una economía, constituye uno de los principales insumo para medir el crecimiento económico de un país, transformándose en una de las variables fundamentales en los análisis de contabilidad del crecimiento, permitiendo por una parte conocer la capacidad de acumulación, y por tanto productiva, que presenta una economía, y por otra la intensidad de uso que se les da a tales activos, fundamentalmente a través de su consumo fijo del capital.

Los atractivos trabajos realizados por Pérez (2003) para la estimación del acervo sectorial entre los años 1996 y 2001, actualizado por Henríquez (2008) para el periodo 1996 y 2008, y posteriormente continuando por el mismo Banco Central de Chile constituyen la piedra angular del análisis sectorial. Si bien para los años previos a 1996, las estimaciones del stock sectorial son propias, éstas se cimientan sobre las series de formación bruta de capital fijo desarrolladas por Vergara y Rivero (2006), manteniendo la consistencia y apertura que entrega el Banco Central de Chile para los diferentes sectores económicos del país.

El proceso de transición entre los años 1990 y 2010, vio reducir la participación relativa promedio que presentaba el sector propiedad de vivienda desde el 43,5% al 30,2%, en la contribución total del stock de capital (valorada en términos reales de 2003). Para el mismo período también redujeron su participación el sector agricultura, silvicultura y pesca; el sector servicios comunales, sociales y personales; y el sector electricidad, gas y agua en -1,6; -1,2 y -0,9 puntos porcentuales, p.p., respectivamente. Los restantes sectores (aquellos más dinámicos en inversión), incrementaron su participación, encabezados por el sector transporte y comunicaciones con una participación desde el 4,3% el año 1990 a 10,6% el año 2010 sobre el stock total. Por su parte, el sector minero incrementó su participación en 5,3 p.p., seguido por los servicios financieros y empresariales, el que aumentó su participación en 2,7 p.p.; comercio, restaurantes y hoteles en 1,9 p.p.; el sector industrial con 0,7 p.p.; y finalmente el sector construcción con una ganancia marginal de 0,1 p.p. El Gráfico III.6 muestra la participación que presenta stock de capital, para cada una de las ramas económicas, tanto a inicios de la década de 1990 como el año 2010, a valores constante de 2003.

Gráfico III.6: Participación del stock de capital por rama económica, años 1990 y 2010 (términos reales de 2003).



Nota: Depreciación lineal.

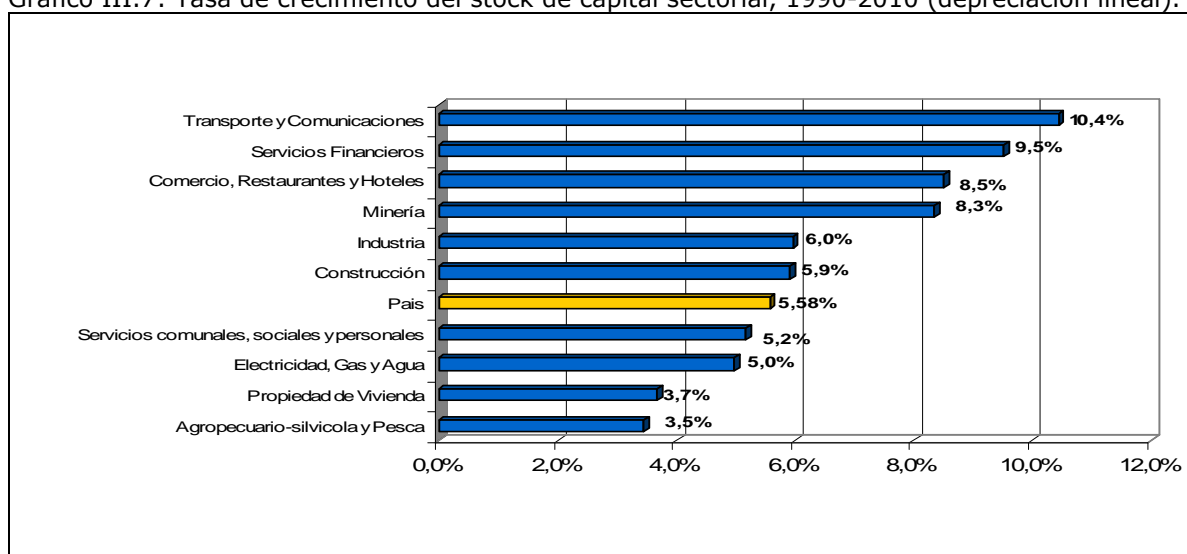
Fuente: Henríquez (2008) y mis estimaciones.



### III.4.1.- Tasa de crecimiento del stock de capital total sectorial, 1990-2010

Para el periodo comprendido entre 1990-2000, las tasas de acumulación del stock de capital llegó en promedio al 5,8%, y entre el 2000-2010 ésta alcanzó al 5,3%, promediando para el periodo completo un 5,6%, tal como se muestra en el Gráfico III.7. El gráfico muestra diferentes tasas de acumulación para el periodo, las que resultan congruente con los distintos niveles de actividad que presenta cada sector económico y las ganancias o pérdida de participación que presenta un sector en el stock agregado nacional. En este sentido, las actividades económicas que presentan un mayor dinamismo son transporte y comunicaciones (10,4%); servicios financieros (9,5%); comercio, restaurantes y hoteles (8,5%) y minería (8,3%). En el sentido opuesto, para igual periodo, se encuentra el sector agropecuario-silvícola y pescas, con la tasa de crecimiento más modesta para el conjunto de sectores económicos que conforman la estructura productiva del país, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3,5%.

Gráfico III.7: Tasa de crecimiento del stock de capital sectorial, 1990-2010 (depreciación lineal).



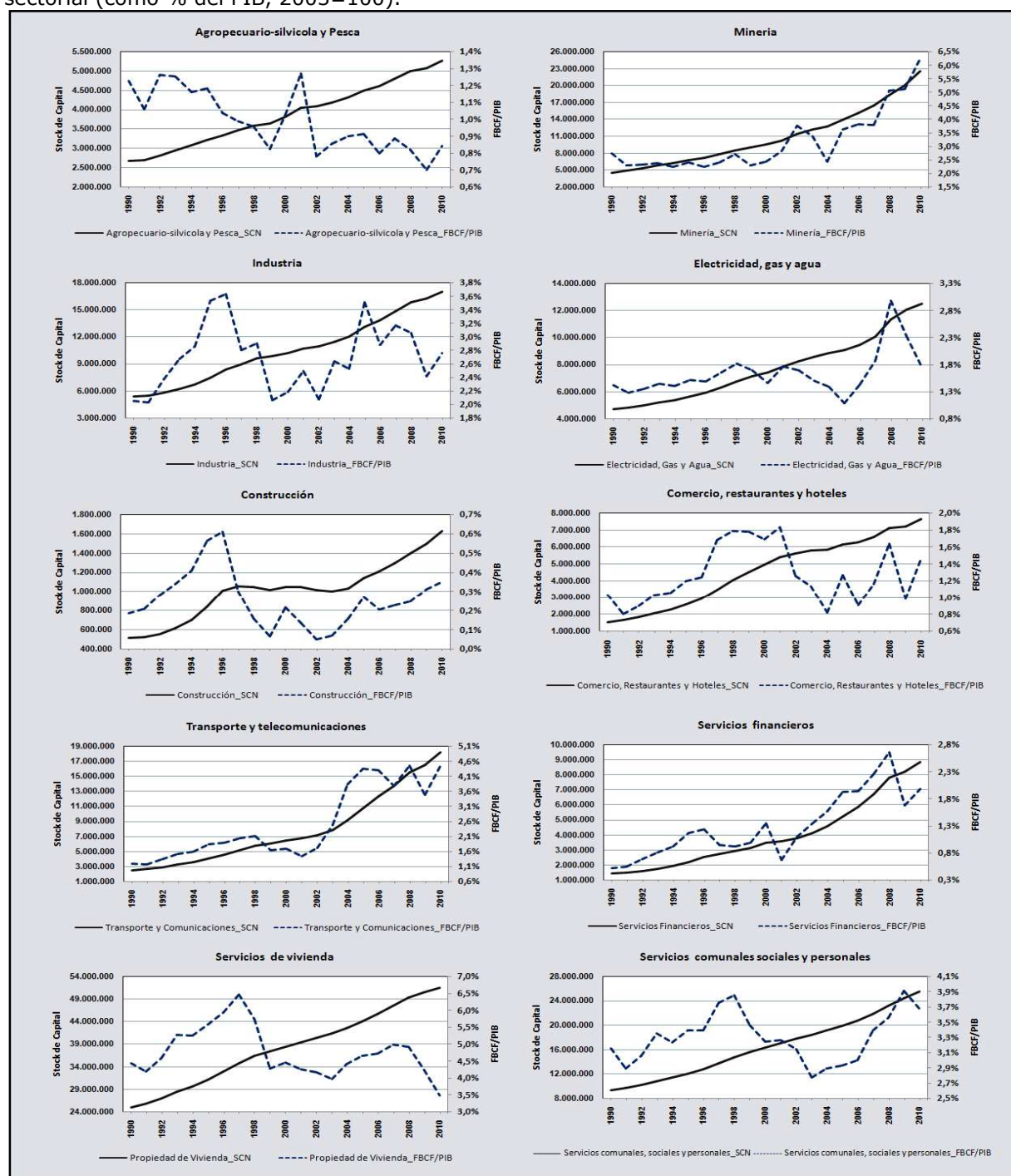
Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008) y mis estimaciones.

El Gráfico III.8 muestra la evolución de la tasa de inversión sectorial como porcentaje del PIB (a precio constante del año 2003) y la evolución del stock de capital sectorial en millones de pesos del año 2003. Un análisis detallado del comportamiento del stock de capital sectorial se puede encontrar en el Anexo II de esta investigación, utilizando para su valoración tanto depreciación lineal como geométrica.

Los niveles de acumulación del sector transporte y comunicaciones durante el periodo 1990-2010, crecieron a una tasa promedio del 10,4% anual, marcados en primer lugar por el importante impulso que presentaron las concesiones urbanas y carreteras desde mediados de la década de 1990 y hasta mediados de la década de 2000, el positivo impacto en el desarrollo de infraestructuras para impulsar el proyecto de modernización del transporte urbano de Santiago y de algunas regiones del país, y la mayor importancia que comienzan a experimentar las inversiones asociadas a las infraestructuras ferroviarias, durante largo tiempo olvidadas. Por su parte, el sub-sector comunicaciones presentó importantes inversiones en telefonía móvil, mejores acceso a Internet y en menor medida la televisión por cable.

El sector financiero, el cual considera los establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios, presentó en el periodo 1990-2010, una tasa de crecimiento del 9,5% promedio anual. La expansión del sector obedece en parte al crecimiento que experimentaron los bancos, productos de fusiones y adquisiciones, y a lo altamente demandante en tecnologías de la información y comunicación, TIC, que es el sector.

Gráfico III.8: Evolución del stock de capital sectorial (en millones de \$ 2003) y tasa de inversión sectorial (como % del PIB, 2003=100).



Fuente: Elaboración propia en base a Banco Central de Chile, Henríquez (2008), Vergara y Rivero (2006) y mis estimaciones.

El stock de capital asociado al sector comercio, hoteles y restaurantes durante los años 1990-2010 creció a una tasa promedio del 8,5% anual, explicado en gran parte por el buen comportamiento que presentó el esfuerzo inversor del sector. Esta situación puede ser entendida por la masificación de supermercados y tiendas del retail las que aprovecharon las economías de escala y la adopción de nuevas tecnologías de la información para expandirse. Entre los años 2002 y 2010, el sector evidenció una desaceleración en sus tasas de crecimiento debido al decaimiento del ciclo inversor. De esta forma, las mayores inversiones se concentraron en la década de 1990, periodo en que el gran comercio sustituyó al de menor volumen.

El sector de la minería presentó una tasa de crecimiento para el stock de capital que promedió el 8,3% anual, impulsada por la apertura de nuevos e importantes yacimientos mineros, los cuales fueron desarrollados por inversionistas privados, cambiando las características que presentaba el sector con anterioridad a la llegada de estas nuevas empresas. Esta situación condujo a que la producción de cobre entre 1990 y 2010 creciera de 1,5 millones a 5,4 millones de toneladas métricas<sup>34</sup>.

El sector manufacturero presenta una tasa de crecimiento del stock de capital de un 6,0% promedio anual. En este sentido, el mayor esfuerzo inversor del sector se ve materializado principalmente entre los años 1990-1996, cuando los subsectores vinculados a los recursos naturales (muebles, papel, industria alimentaria, etc.) se vieron beneficiados por la apertura comercial chilena y una variada serie de tratados de libre comercio que se formalizaron entre Chile y el resto del mundo. El comienzo de la crisis asiática, provocó claros efectos negativos en la industria manufacturera y en la acumulación de capital, desincentivando la entrada de nuevos actores e incrementando el costo de aquellos que participaban. Con posterioridad al año 2004, el pesimismo económico se revierte alcanzando niveles similares a los existentes previos a la crisis, sin embargo esta situación fue transitoria debido al complicado escenario internacional situación que generó la caída nuevamente de la inversión respecto al producto.

Entre los años 1990-2010, el stock de capital del sector propiedad de vivienda creció a una tasa promedio del 3,7% anual. En la práctica la inversión con respecto al PIB creció hasta el año 1997, situación congruente con la bonanza económica que experimentaba el país por esos años. Tras ese periodo esta relación muestra una clara tendencia a la baja, lo que hace que las tasas de crecimiento del acervo del sector vivienda sean menos impresionantes que otros sectores. En efecto, la auspiciosa expansión alcanzada hasta el año 1997 se derrumba con el inicio de la crisis asiática, evidenciándose una fuerte disminución de la actividad inmobiliaria. A partir, del año 2004 el esfuerzo inversor desarrollado por el sector inmobiliario retomó su ritmo creciente, situación que se mantuvo hasta el año 2008. Sin embargo, el año 2009 la inversión cayó, como un claro reflejo de la volatilidad del escenario internacional y las repercusiones que éste tuvo en el economía local. Esta situación se vio agravada el 2010 tras el terremoto de febrero de ese mismo año, provocando una ralentización de la actividad inversora del sector.

El stock de capital del sector construcción presentó una tasa de crecimiento del 5,9% anual para los años comprendidos entre 1990 y 2010. La evolución que presenta el esfuerzo inversor de este sector es similar al que muestra el sector propiedad de vivienda entre los años 1990-2002. Lo anterior, se explica porque este sector -al igual que el de propiedades de vivienda- es altamente sensible a los ciclos del producto, presentando una mayor expansión que el producto cuando la economía crece y tiende a reducirse más cuando la economía se contrae. Sin embargo, a diferencia del sector propiedades de vivienda, el sector construcción a partir del año 2002 presentó una relación de inversión-PIB creciente, lo que podría ser entendido como una respuesta a la utilización de políticas contra-cíclicas relacionadas al superávit estructural implementadas a comienzos de la década del 2000, las cuales tendieron a evitar grandes variaciones en las inversiones.

El stock de capital de los servicios comunales, sociales y personales, durante los años 1990-2010, creció a una tasa promedio anual del 5,2% anual. El sector presentó altas tasas de inversión entre los años 1990 y 1998, con una clara tendencia ascendente principalmente por el mayor gasto social que los gobiernos democráticos le dieron a su gestión. A si durante la década de 1990, los subsectores de educación pública (a través de la reforma educacional y la incorporación de la Jornada Escolar Completa) y salud pública (mejorando la infraestructura hospitalaria descuidadas hasta entonces) fueron prioridad de los gobiernos democráticos. Según Arellano (2012) el crecimiento de la

<sup>34</sup> Anuario Estadístico de Cochilco, disponible en: [goo.gl/LYIWaW](http://goo.gl/LYIWaW) (Febrero, 2017).

inversión se redujo, en particular en la primera mitad de la década del 2000, para luego volver a incrementarse bajo la presidencia de Michelle Bachelet (2006-2010).

El acervo de capital del sector electricidad, gas y agua presentó una tasa de crecimiento promedio para el periodo 1990-2010 del 5,0% anual. En el crecimiento que presentó el sector durante la década de 1990 y comienzos de la década de 2000 inciden por una parte el aumento de la generación de energía eléctrica, las inversiones asociadas a las empresas sanitarias concesionadas y la construcción de gaseoductos provenientes desde Argentina, los que permitieron la concreción de generación eléctrica a través de turbinas de ciclo combinada. Esta tendencia creciente disminuye entre los años 2001 y 2005, debido a la ralentización de la actividad económica y de las inversiones asociadas al sector. La inversión con respecto al producto mejora entre los años 2006 y 2008, en parte a la construcción de la planta de regasificación de gas natural licuado en la Bahía de Quintero (Región de Valparaíso), la que buscaba paliar el déficit energético debido a la disminución de gas importado desde Argentina. La caída en la relación inversión-PIB, en los años 2009-2010, no es más que un reflejo de la delicada situación energética que experimentó el país en esos años.

El stock de capital del sector agricultura silvícola y pesca, para los años 1990-2010, presentó la tasa de crecimiento promedio anual del 3,5%. Este relativo menor dinamismo del sector obedece en gran medida a las menores tasas de inversión respecto al PIB, situación que se evidencia con la menor expansión que experimentó el esfuerzo inversor del sector entre los años 1990 y 2010, pasando del 1,2% al 0,8% del producto, con una clara tendencia hacia a la baja. Esta progresiva baja de la inversión (medida en términos relativos) se encuentra relacionada a la reasignación de recursos a otras inversiones sectoriales más intensivas en capital.

### III.4.2.- Stock de capital total por grandes sectores productivos, 1990-2010

La Tabla III.4 muestra la evolución que presentó la participación del stock de capital para los sectores productivos primarios (en el que se incluye minería), secundario (en que se incluye construcción) y terciario, en el periodo comprendido entre 1990-2010. Así a lo largo de los años 1990 y 2010, las tasas de crecimiento de los sectores primarios y terciarios, son excepcionalmente altas (7,0% y 7,3% respectivamente), mientras que la del sector secundario se mantuvo a la zaga con una tasa de crecimiento de 4,3%.

Tabla III.4: Stock de capital total por tipo de sector, 1990-2010, para periodos de 5 años, (millones de pesos chilenos constante de 2003).

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Total sectores primario</b>	7.204.109	9.939.862	13.346.858	18.397.370	27.802.044
<b>Total sectores secundarios</b>	35.609.900	45.110.229	57.109.130	67.338.793	82.586.787
<b>Total sectores terciarios</b>	14.736.991	20.762.909	31.141.513	42.027.711	60.242.067
<b>Total país</b>	<b>57.551.000</b>	<b>75.813.000</b>	<b>101.597.501</b>	<b>127.763.874</b>	<b>170.630.898</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008) y mis estimaciones.

La Tabla III.5 describe la relación que existe entre el stock capital y el producto total desagregado por sectores económicos y sub-clasificados por sectores productivos para los años 1990, 2000 y 2010. Análogamente se mide la relación entre el stock sectorial y el valor agregado bruto, VAB, para las diferentes ramas económicas que forman parte del análisis.

El sector primario ligado a los recursos naturales, en el periodo 1990-2010, aumentó su participación en el stock total respecto al PIB. Este mayor crecimiento estuvo relacionado con el mayor impacto que tuvo la industria minera, fruto de la extracción de cobre y otros minerales, en la que los altos precios que presentó el mineral en especial desde mediados de la década de 2000 impulsaron las inversiones, situación que se verifica con

el mayor dinamismo que presenta las tasas de crecimiento en las dotaciones de capital por sobre las del producto total.

Para el periodo 1990-2010, el sector secundario, presentó una reducción en la participación del stock de capital respecto al PIB, fundamentalmente por la pérdida en importancia que presentó el sector vivienda, situación que se vio contrarrestada -en parte- por el aumento de la demanda interna y de las exportaciones del sector industrial.

El sector terciario o simplemente de servicios, contrariamente a lo sucedido en el sector secundario, aumentó de manera significativa su participación sobre el producto, destacando los sectores: comercio, restaurantes y hoteles; transporte y comunicaciones; y servicios financieros. Durante estos años los sectores del comercio y bancario se expandieron de forma notable, situación similar a la ocurrida con el sector transporte y comunicaciones, beneficiado por el mayor número de empresas del sector comunicaciones y por el aumento de nuevas obras de infraestructuras concesionadas.

Tabla III.5: Relación del stock de capital neto sectorial por tipo de actividad como % del PIB y del valor agregado bruto sectorial diferentes periodos (a precio constante de 2003).

	Relación stock de capital sectorial vs. PIB total				Relación stock de capital sectorial vs. VAB sectorial			
	1990	2000	2010	1990-2010	1990	2000	2010	1990-2010
Agropecuaria-silvícola y Pesca	0,11	0,09	0,09	0,09	1,90	1,81	1,73	1,70
Minería	0,18	0,22	0,38	0,25	2,46	2,34	5,22	3,08
<b>Total sectores primario</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,47</b>	<b>0,34</b>	<b>2,22</b>	<b>2,16</b>	<b>3,78</b>	<b>2,54</b>
Industria	0,21	0,24	0,29	0,24	1,05	1,29	1,78	1,32
Electricidad, Gas y Agua	0,19	0,17	0,21	0,18	7,13	5,51	8,25	6,17
Construcción	0,02	0,02	0,03	0,02	0,26	0,33	0,36	0,30
Propiedad de Vivienda	1,01	0,90	0,86	0,88	11,90	13,75	14,21	13,55
<b>Total sectores secundarios</b>	<b>1,43</b>	<b>1,34</b>	<b>1,38</b>	<b>1,33</b>	<b>3,61</b>	<b>3,76</b>	<b>4,28</b>	<b>3,71</b>
Comercio, Restaurantes y Hoteles	0,06	0,12	0,13	0,11	0,66	1,08	1,02	0,96
Transporte y Comunicaciones	0,10	0,15	0,30	0,18	1,44	1,63	2,50	1,89
Servicios Financieros	0,06	0,08	0,15	0,09	0,42	0,50	0,79	0,56
Servicios comunales, sociales y personales y adm. pública	0,37	0,38	0,43	0,38	1,76	2,18	2,48	2,16
<b>Total sectores terciarios</b>	<b>0,59</b>	<b>0,73</b>	<b>1,01</b>	<b>0,76</b>	<b>1,16</b>	<b>1,36</b>	<b>1,66</b>	<b>1,39</b>
<b>Total país</b>	<b>2,31</b>	<b>2,38</b>	<b>2,86</b>	<b>2,43</b>				

Fuente: Elaboración propia en base a Henríquez (2008) y mis estimaciones.

### III.5.- Comparación internacional del stock de capital, 1990-2010

El siguiente apartado busca realizar una breve comparación del stock de capital chileno respecto a un grupo de países que exhiben fronteras comunes, comparten un mismo idioma y presentan -en algunos casos- procesos históricos similares, como son los países sudamericanos. Posteriormente se realiza una comparación similar, pero esta vez con los países pertenecientes a la OCDE, encontrándose que en la mayoría de los casos éstos exhiben dotaciones de capital muy por encima de los existentes en el país. De esta forma, se intenta identificar naciones con dotaciones de capital similares a las de Chile que sirvan de modelos para extraer futuras lecciones.

#### III.5.1.- Stock de capital en países sudamericanos, 1990-2010

La Tabla III.6 muestra la relación de la inversión como porcentaje del PIB obtenido a partir de la Penn World Table versión 8.1 -elaborada por Feenstra, Inklaar y Timmer (2015) - y expresados en dólares constante de 2005, para diez países sudamericanos y nueve asiáticos, entre los años 1990-2010. En este sentido es claro que la inversión sostenida en el tiempo constituye el principal insumo con la que se nutre el stock de capital, siendo una de las variables fundamentales que determina el crecimiento económico de una región, por lo que comprender la evolución que ha presentado el

esfuerzo inversor de un país resulta fundamental para entender la evolución del stock de capital ligado a estas inversiones.

Tras la crisis de la deuda que afectó a Latinoamérica a inicios de la década de 1980, hubo una importante reducción de las inversiones, situación que se mantuvo hasta muy avanzado la década de 1990, con inversiones respecto al PIB por debajo del 20% para una gran mayoría de países de América del Sur y en particular de aquellos que presentan una mayor ponderación regional como Brasil o Argentina. Claramente como se evidencia en la Tabla III.6 los resultados para los países Sudamericanos se encuentran muy por debajo del promedio histórico que registran países como Singapur, Malasia, China o Tailandia, cuyos coeficientes inversores superan el 30% para el periodo de referencia.

Tabla III.6: Inversión como porcentaje del PIB en países seleccionados de Asia y países sudamericanos (a precio corriente corregido por PPP).

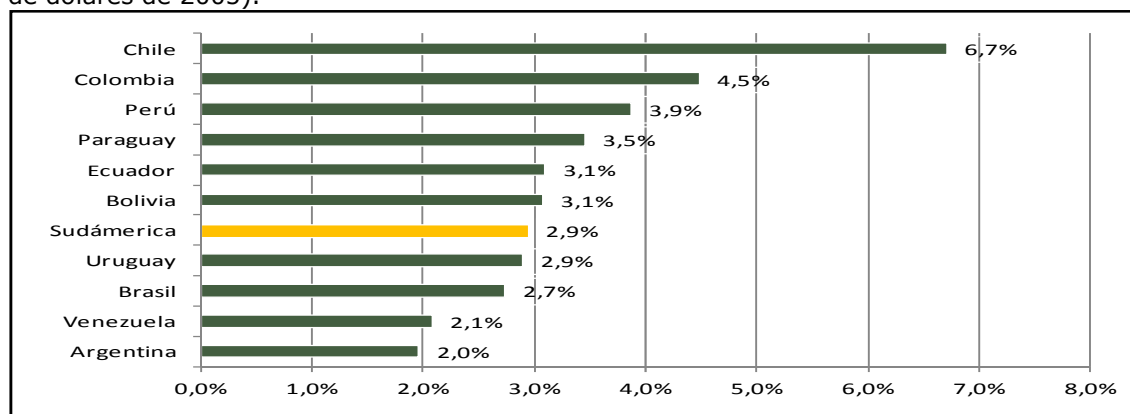
	Promedio 1990-2000	Promedio 2000-2010	Promedio 1990-2010
<b>Países seleccionados de Asia</b>			
China	28,3%	38,1%	32,4%
Hong-Kong	28,3%	26,8%	27,5%
India	18,1%	26,3%	22,3%
Japón	32,0%	24,4%	28,2%
Corea del Sur	34,9%	32,3%	33,7%
Malasia	45,7%	32,1%	39,1%
Singapur	45,8%	33,2%	39,5%
Tailandia	35,1%	26,1%	30,9%
Taiwán	29,7%	22,7%	26,1%
<b>Países de Sudamérica</b>			
Argentina	19,2%	20,1%	19,6%
Bolivia	11,5%	12,0%	11,7%
Brasil	17,0%	19,1%	18,0%
<b>Chile</b>	<b>23,7%</b>	<b>25,0%</b>	<b>24,4%</b>
Colombia	20,6%	20,6%	20,9%
Ecuador	19,1%	25,7%	22,6%
Perú	20,6%	23,5%	22,1%
Paraguay	18,0%	15,5%	16,8%
Uruguay	18,9%	20,1%	19,5%
Venezuela	21,4%	20,8%	21,0%

Fuente: Elaboración propia en base a Penn World Table Versión 8.1.

Chile fue el país que presentó el mayor crecimiento de la región en su stock de capital para el periodo 1990-2010. Así para el año 2010 Chile presentó una dotación de capital 3,2 veces mayor al que presentaba el año 1990. Más atrás le siguen Colombia y Perú, los que incrementaron su acervo de capital en 2,4 y 2,1 veces respectivamente para ese mismo periodo. En contrapartida, los niveles de acumulación más exigüos de la región corresponden a Venezuela y Argentina, ambos con incrementos para el año 2010 de 1,5 veces respecto a los que exhibían a comienzos de la década de 1990.

El Gráfico III.9 muestra las tasas de crecimiento del stock de capital que experimentaron diversos países sudamericanos. En este sentido, Chile fue el país que presentó la mayor tasa de crecimiento promedio en el periodo 1990-2010, con una tasa de expansión que promedio el 6,7% anual, seguido por Colombia, Perú y Paraguay con tasas de crecimiento promedio de 4,5%; 3,9%; y 3,5% respectivamente para las dos décadas analizadas. Un segundo grupo de países se ubican cercanas a las tasas crecimiento promedio que presentó el stock de capital en Sudamérica, esto es, 2,9% promedio anual, destacando países como Ecuador, Bolivia, Uruguay y Brasil, todos ellos con tasas de crecimiento promedio para el periodo entre 2,7% y 3,1%. Finalmente países como Argentina y Venezuela son los que mostraron las tasas de crecimiento más pobre del periodo, con ratios de expansión promedio anuales del 2,1% y 2,0% respectivamente.

Gráfico III.9: Tasa de crecimiento del stock de capital neto a precio constante 1990-2010 (en miles de dólares de 2005).



Nota: Las tasas de crecimiento para Chile en base a Penn World Table versión 8.1 varían respecto a los valores reportado por el Banco Central de Chile, debido a que las metodologías de estimación son diferentes, debiendo considerarse solamente referenciales.

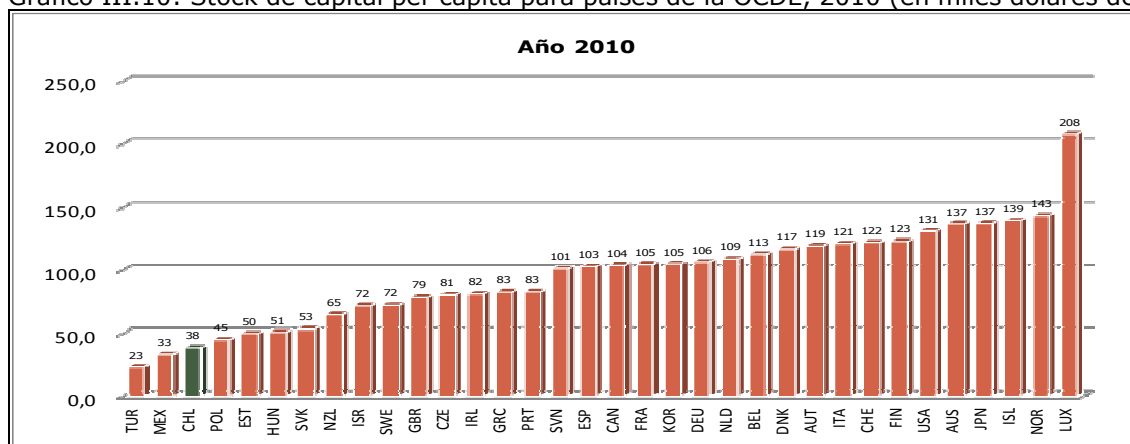
Fuente: Elaboración propia en base a Penn World Table v.8.1.

De la evolución que presenta el stock de capital, se desprende que en términos absolutos países como Brasil o Argentina inciden fuertemente en el comportamiento que presenta el stock a nivel regional, condicionado el comportamiento del stock agregado de la región, por lo que sus resultados podrían conducir a errores si no se considera su mayor población y su mayor territorio. Un análisis parecido, aunque en el sentido opuesto, se puede formular con las economías más pequeñas de la región como Uruguay o Paraguay.

### III.5.2.- Stock de capital per cápita países de la OCDE, 1990-2010

Chile el año 2010 era el país que presentaba la mayor tasa de crecimiento promedio per cápita para el stock de capital en la región sudamericana. Sin embargo, el buen comportamiento que presentaba el stock neto chileno a nivel regional parece diluirse cuando la comparación se realiza con países desarrollados como se ilustra en el Gráfico III.10, donde de los 34 países que conforman el exclusivo grupo de países para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, Chile ocupa antepenultimo lugar, solamente desplazando a Turquía (US\$23.000) y a México (US\$33.000). En el otro extremo Luxemburgo, es el país que presentaba los mayores niveles de acumulación de stock de capital por habitante con cerca de US\$208.000 (en moneda constante de 2005).

Gráfico III.10: Stock de capital per cápita para países de la OCDE, 2010 (en miles dólares de 2005)



Nota: Las tasas de crecimiento para Chile en base a Penn World Table versión 8.1 varían respecto a los valores reportado por el Banco Central de Chile, debido a que las metodologías de estimación son diferentes, debiendo considerarse solamente referenciales.

Fuente: Elaboración propia en base a Penn World Table v.8.1.



Cuando se realiza un análisis desagregado para los diferentes países integrantes de la OCDE queda en evidencia lo lejos que Chile parece estar de las principales economías del Mundo. Pese a los significativos avances que se han alcanzado desde comienzos de la década de 1990, cuando el stock existente rondaba los US\$ 13.600 (constante de 2005) por personas, casi 5 veces inferior a los que mostraba la media ponderada de los países de la OCDE. Para los años recientes esta relación se ha reducido significativamente aunque sigue siendo elevada, llegando el año 2010 a representar 2,6 veces respecto a la media de las economías más influyentes del mundo.

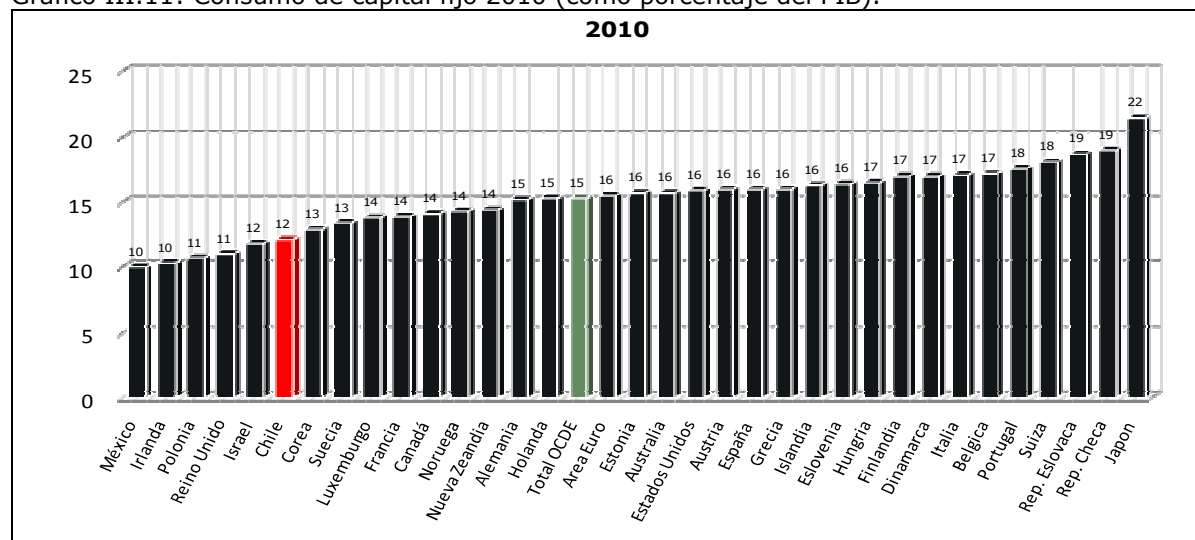
Resulta particularmente ilustrativo compararse con países como Portugal o Grecia, naciones a las que Chile aspira a converger en el mediano plazo, las que al año 2010 presentaban un stock por habitante de poco más de US\$ 83.000 (constante de 2005). En este sentido, Chile presenta en términos comparativos veinte años de atraso respecto a la dotación de capital existente en países como República Checa, Eslovenia o Portugal, todos ellos con relaciones en 1990 similares a la que presenta Chile el año 2010 (US\$ 38.400 en moneda constante de 2005).

### III.5.3.- Depreciación del stock de capital países de la OCDE, 1990-2010

De acuerdo a la OCDE (2014) Chile el año 2010 presentó una tasa de depreciación de su dotación de capital del 12,1%. Estos valores lo sitúan cercano a las depreciaciones que presentan Reino Unido, Israel, Corea del Sur, Suecia y Luxemburgo, situación que se ilustra en el Gráfico III.11.

Las bajas tasas de depreciación que presenta Chile, respecto a los países de la OCDE, pueden ser explicadas por la alta participación que presenta el stock neto asociado a la edificación habitacional y al resto de la construcción sobre el stock total, situación que ha disminuido con el paso de los años, pero que aún continúa siendo elevado. Así la participación que presentaron las maquinarias y equipos entre 1990 y 2010, evolucionó en términos reales desde el 11,2% en 1990 al 27,7% el 2010, situación que ha sido empujada por la mayor contribución que presenta este tipo de activo sobre la formación bruta de capital fijo<sup>35</sup>.

Gráfico III.11: Consumo de capital fijo 2010 (como porcentaje del PIB).



Fuente: OCDE (2012).

<sup>35</sup> De acuerdo al Banco Central de Chile, la contribución de la inversión en maquinarias y equipos a comienzos de la década de 1990 representaba el 26,7% de la formación bruta en capital fijo, mientras que la construcción lo hacía en un 73,3%. Para el año 2010 el subsector maquinarias y equipos representaba el 53,1% del total de la inversión, mientras que la participación de la construcción era del 46,9%

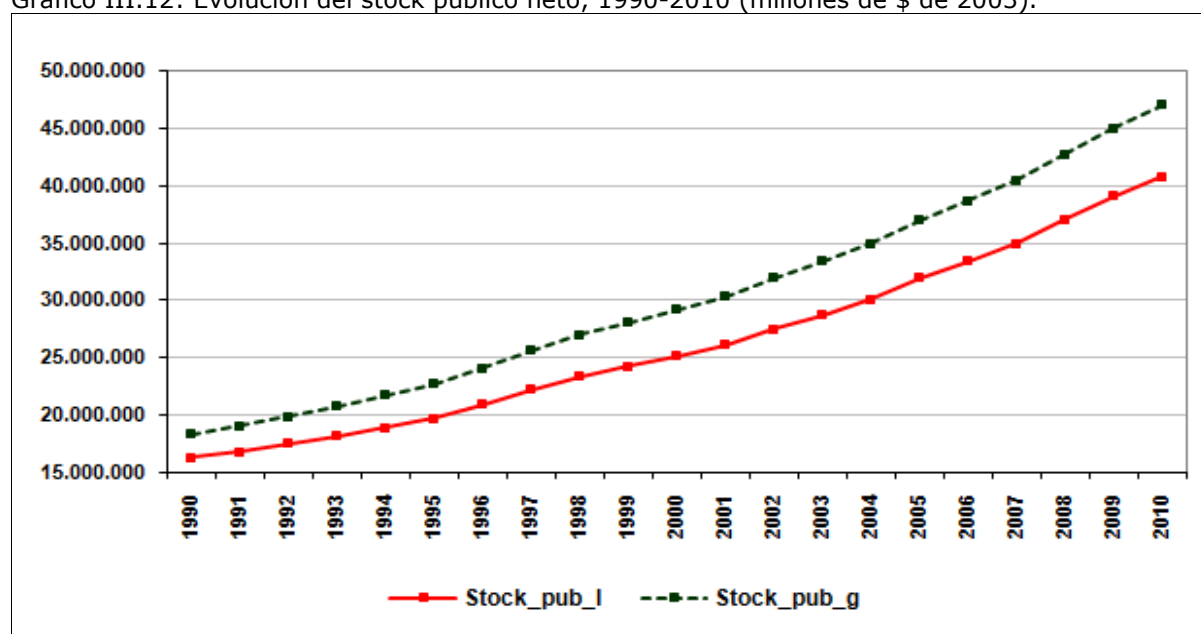


De esta forma, se puede concluir que las mayores tasas de consumo en capital fijo que muestran los países de las economías desarrolladas pueden estar evidenciando en primer lugar que las vidas medias de los activos han disminuido, debido entre otras razones, a cambios tecnológicos que experimentan las maquinarias y equipos o al cambio en los gustos que presentan los propios consumidores. En segundo lugar, a los cambios implícitos en las ponderaciones que presentan las inversiones en maquinarias y equipos sobre las construcciones.

### III.6.- Stock de capital público, 1990-2010

El Gráfico III.12 muestra la evolución del stock de capital público para el periodo 1990-2010. El stock con sus dos formas funcionales de depreciación, presenta una tendencia creciente en el tiempo, pero con diferentes tasas de expansión. Así la tasa de crecimiento que presentó el stock público con depreciación lineal en este periodo fue del 4,7% promedio anual, mientras que con depreciación geométrica ésta se incrementa a un 4,8% anual. De esta forma, en este periodo el stock neto de capital público total se incrementó en forma real en cerca de 2,5 veces para ambas funciones de depreciación. Este importante crecimiento se ve reflejado en que el stock público neto con depreciación lineal haya pasado desde los \$16,3 billones de pesos en 1990 a \$40,8 billones de pesos el año 2010. Por su parte, el stock de capital público con depreciación geométrica pasa desde los \$18,4 billones de pesos en 1990 a \$47,0 billones de pesos el año 2010 (todas en moneda de 2003).

Gráfico III.12: Evolución del stock público neto, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).



Nota: Donde "\_l" y "\_g" representan la depreciación lineal y geométrica respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

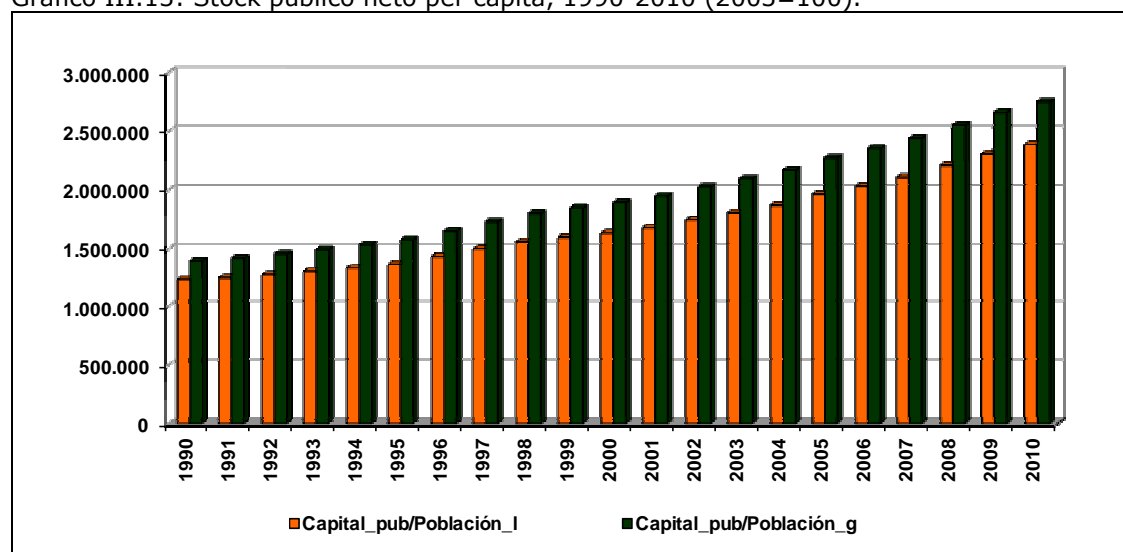
Cabe destacar que para el año 2010, la participación del stock de capital público representó el 68,3% del PIB nacional, mientras que si la comparación se efectúa respecto al stock de capital total éste representó el 25% del total (valorados con depreciación lineal).

### III.6.1.- Stock público total per cápita

El Gráfico III.13 muestra la evolución del stock de capital público total per cápita, el cual muestra una clara tendencia creciente en el tiempo, presentando una tasa de expansión promedio cercana al 3,4% anual para el periodo de la referencia.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas, INE, Chile a comienzos de la década de 1990 contaba con 13.178.782 persona, cifra que llegó a 17.094.275 habitantes el año 2010. Así durante este periodo la población en el país se había multiplicado en 1,3 veces, mientras que el capital público per cápita lo hizo en más de 1,9 veces. Es notorio que el crecimiento de la dotación de capital público per cápita obedece al efecto combinado del crecimiento de stock de capital público y la paulatina desaceleración del ritmo de crecimiento de la población en las décadas recientes.

Gráfico III.13: Stock público neto per cápita, 1990-2010 (2003=100).



Nota: Donde “\_l” y “\_g” representan la depreciación lineal y geométrica respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones e Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

La dotación de capital público per cápita estimada con depreciación lineal para el año 2010 alcanzó los \$ 2.388 miles, mientras que con depreciación geométrica esta llegó a \$2.749 miles (ambos expresados en moneda constante del año 2003).

### III.6.2. Composición del stock de capital público total por funciones económicas

La composición porcentual del stock de capital público total por tipo de función se muestra en la Tabla III.7 para periodos quinquenales entre los años 1990-2010. Ésta muestra que el stock de capital público total de la función de asuntos económicos, constituida fundamentalmente por infraestructuras de transportes más obras hidráulicas, constituyó poco más del 38% de la dotación del capital público total para el periodo. Por su parte, el stock público materializado en viviendas (saneamientos, mejoramiento y equipamiento urbano, y viviendas sociales), en promedio, concentró poco menos del 25% del acervo desarrollado por el Estado para esos mismos años. El tercer grupo de funciones corresponde a las Empresas Públicas, las que participaron en promedio con el 23% del stock capital público total, siendo la Corporación del Cobre, CODELCO, la que participa más activamente en esta proporción (en promedio en un 20,4% del stock público para este mismo periodo).

De las restantes funciones, salud y educación han ganado participación en el periodo 1990-2010. Así mientras Salud a comienzos de la década de 1990 presentaba una

participación del 3,1% del total, para el año 2010 su participación había aumentado al 4,6%. Una situación similar ocurre con educación la que entre los años 1990-2010, incrementó su participación en 2,4 puntos porcentuales, pasando del 3,6% en 1990 al 6,0% el año 2010. Por el contrario, las funciones de protección social y servicios generales, pierden participación en el agregado del stock de capital público.

Tabla III.7: Estructura promedio por funciones del stock de capital público\* \*\*, 1990-2010 (en %, 2003=100).

Funciones	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Asuntos económicos	35,2%	36,5%	38,5%	40,2%	38,1%
Salud	3,8%	4,6%	4,4%	4,4%	4,3%
Educación	4,0%	5,0%	6,0%	6,0%	5,4%
Vivienda	23,0%	25,1%	25,6%	24,6%	24,7%
Protección social	4,0%	3,3%	3,0%	2,6%	3,1%
Servicios generales	2,6%	1,8%	1,2%	0,9%	1,5%
Empresas Públicas	27,4%	23,6%	21,4%	21,4%	22,9%
<b>Stock público total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

\* Utiliza depreciación lineal.

\*\* Las Empresas Públicas considera: CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

La Tabla III.8 complementa la Tabla III.7, entregando la participación desagregada por funciones y por cada uno de los activos que la componen. A partir de la tabla se desprende que:

- Las *infraestructuras asociadas a vialidad* son las que presentaron una mayor participación en el stock de capital público total, contribuyendo aproximadamente con el 26% del stock público estatal. El fuerte impulso que le dio la Dirección de Vialidad a este tipo de inversiones y los incentivos que ha tenido que realizar el Estado al sistema de concesiones para materializar inversiones, fundamentalmente a través de subsidios y convenios de renegociación de nuevas obras, permitió que el stock se haya multiplicado en 3,2 veces, pasando de \$ 3.576 mil millones a \$ 11.500 mil millones (ambas expresadas en moneda de 2003) entre los años 1990 y 2010, con una tasa de crecimiento promedio anual para el periodo del 6% (ver Anexo II). De esta forma, una proporción considerable de la participación que presenta las funciones relacionadas a asuntos económicos se ha concentrado en vialidad, siendo el transporte caminero y vialidad urbana, uno de los principales destino de la inversión pública.
- El stock asociado a las *inversiones de CODELCO-ENAMI* presentan una participación promedio para el periodo 1990-2010 del 20% en el stock público total. Esta importante participación ha disminuido con el tiempo, pasando del 27% en 1990 a 18% el año 2010. Esta pérdida de participación, se explica en parte a las bajas tasas de crecimiento que presentó la cupríferas estatal en ese periodo (2,7% promedio anual), multiplicando su nivel de acumulación en 1,7 veces durante ese periodo.
- El *stock de vivienda*, presentó una participación promedio del 17,4% del stock público total para el periodo de la referencia, creciendo a una tasa promedio de 5,3% anual, permitiendo multiplicar el stock para esos años en 2,8 veces. A partir del año 1990 Chile comenzó a experimentar una etapa de expansión en el gasto social asociado a viviendas sociales, que permitieran paliar el importante déficit habitacional existente hasta entonces, en particular de aquellos sectores de menores recursos. Así bajo la idea de focalizar los recursos surgen una variedad de programas habitacionales como el Programa de Mejoramiento de Barrios, el Programa de Vivienda Progresiva, Vivienda Básica, Subsidios de Atención Sector Rural, los Subsidios Especial a los Trabajadores, Unificados y de Renovación Urbana, entre

otros. Adicionalmente debe agregarse, el Programa-Chile Barrio el que tenía como objetivo la superación de la pobreza de aquellos habitantes que vivían en asentamiento precarios, tratando de entregar mejores oportunidades y calidad de vida a las personas.

- El *stock de capital en educación* pública para el periodo 1990-2010 presentó una participación del 5,4% del total, el cual se incrementó fuertemente, pasando de una participación del 3,5% en 1990 al 6,0% el año 2010. Lo anterior implicó que el acervo acumulado se haya incrementado en 7,5 veces para estos años, con una tasa de crecimiento promedio del 7,5% anual. Así las formas de financiamiento de las infraestructuras en educación pública se ha materializado fundamentalmente a través de dos vías. La primera de ella a través del traspaso de recursos que realiza el Gobierno Central a los municipios, financiando a todos los establecimientos educacionales que dependen de éste último. La segunda forma, corresponde a los recursos que transfiere el Gobierno Central al FNDR, utilizados para financiar proyectos de infraestructuras en establecimientos de carácter municipal.
- El *stock de capital público de saneamientos* incluye inversión sectorial (hasta el año 2004), inversión del FNDR, municipal, Inversiones Sectoriales de Asignación Regional (1993-1995) y del Programa Mejoramiento Barrios (1993-2004) los cuales proveían recursos dirigidos principalmente a saneamientos y lotes con servicio. Así durante estos años las inversiones se han dirigido a aumentar la cobertura de agua potable, alcantarillados y tratamientos de aguas lluvias. En general, el *stock de capital público* en saneamientos presentó una participación del 4,9% del stock público total para el periodo, registrando incrementos hasta el año 2002, fecha tras la cual comienza a decaer tras la privatización de la mayoría de las empresas sanitarias estatales.
- El stock de capital en *infraestructuras de salud* alcanzó el año 2010 a \$1.840 mil millones de pesos de 2003, multiplicando su stock, a ese año, en prácticamente 3,9 veces respecto al que existía el año 1990, con una tasa de crecimiento promedio para el periodo del 7% anual, pasando de una participación del 2,9% en 1990 al 4,5% el año 2010. Las inversiones han sido responsabilidad del Ministerio de Salud (recursos sectoriales), los Gobiernos Regionales (mediante el FNDR), los Convenios de Programación (entre 1998-2010), y la Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR, (éste último entre los años 1993-2002).
- Entre los años 1990-2010, el stock de capital asociado a las *infraestructuras de Metro*, presentó una participación promedio del 3,3% en la dotación total de capital público, pasando de una contribución del 2,2% a comienzos de la década de 1990 a 4,6% el año 2010. Este importante aumento se explica en el rápido crecimiento que presentó la red de Metro, con una expansión promedio anual del 8,6% para el periodo, multiplicando su stock al año 2010 en 5,2 veces respecto al año 1990. Entre los años 1980 y 1996 el crecimiento de la red de Metro fue menor, aumentando tan sólo en 1,7 kilómetros, transformándose en los años de peor desempeño de la red. El lento desarrollo del tejido subterráneo de Metro, motivo al Gobierno de Aylwin (1990-1994) a anunciar la extensión del Metro hacia el Sur de Santiago. Para 1997 se inaugura la construcción de la Línea 5, bajo la presidencia de Eduardo Frei Ruiz-Tagle (1994-2010), con una extensión de 10,3 kilómetros. A partir de ese momento el crecimiento de Metro no se detuvo, situación que permitió que en la década del 2000 la red de Metro experimentará su mayor crecimiento, duplicado su extensión, pasando de 40,3 kilómetros a comienzos del año 2000 a 94,9 kilómetros el año 2010. Esto llevó a que el número de estaciones de la red del ferrocarril subterráneo al año 2010 alcanzara a 101, sirviendo a 21 comunas de la Región Metropolitana y realizando más 621 millones de viajes al año. Esto explica que la extensión de la red de metro, medida en kilómetros, entre los años 1990 y 2010, haya crecido en cerca de un 250% durante este periodo.

- El *stock social*, presenta una participación entre los años 1990-2010, del 3,1% sobre el stock total público, presentando una tasa de crecimiento promedio para el periodo de 1,3% anual, incrementando su acervo, entre 1990 y 2010, en 1,3 veces. La inversión ha estado dirigido a grupos sociales prioritarios, incluyéndose en este grupo inversiones del Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS, el Fondo Social, y aquellas inversiones relacionadas con infraestructuras deportivas (Instituto Nacional del Deporte).
- El *stock de capital asociada a las infraestructuras de riego (Obras Hidráulicas)*, presentan una participación promedio del 2,4% sobre el stock público total en el periodo 1990-2010. El stock en ese periodo, se ha multiplicado en 2,3 veces y su tasa de crecimiento promedio anual fue cercana al 4,2%. Las inversiones de riego, han sido principalmente orientadas a la construcción de embalses, el mejoramiento y habilitación de canales de regadíos, redes de canales o sistemas de riego.

El resto de los activos que se muestran en la Tabla III.8, presentando participaciones individuales en el stock total inferiores al 2,4%, representando en su totalidad el 13,2% del stock público total considerando en el análisis.

Finalmente la Tabla III.9 muestra un resumen de la evolución que presenta el stock de capital público total de acuerdo al tipo de función que cada activo desempeña, para los años 1990-2010, valorada en moneda constante del año 2003.

Tabla III.8: Participación promedio del stock de capital público total\*, 1990-2010 (en %, 2003=100).

Activos	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
<b>Asuntos Económicos</b>	<b>35,2%</b>	<b>36,5%</b>	<b>38,5%</b>	<b>40,2%</b>	<b>38,1%</b>
Vialidad	22,7%	24,9%	26,3%	27,4%	25,8%
Metro	1,9%	2,4%	3,2%	4,5%	3,3%
Puerto	1,5%	1,3%	1,2%	1,0%	1,2%
Aeropuerto	0,8%	0,6%	0,5%	0,4%	0,5%
Obras Hidráulicas	2,5%	2,3%	2,4%	2,3%	2,4%
Ferrocarriles	1,6%	1,2%	1,2%	1,6%	1,4%
Otros	4,2%	3,8%	3,7%	3,1%	3,6%
<b>Salud</b>	<b>3,8%</b>	<b>4,6%</b>	<b>4,4%</b>	<b>4,4%</b>	<b>4,3%</b>
Salud	3,5%	4,2%	4,1%	4,2%	4,1%
Equipamiento Medico	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
<b>Educación</b>	<b>4,0%</b>	<b>5,0%</b>	<b>6,0%</b>	<b>6,0%</b>	<b>5,4%</b>
Educación	4,0%	5,0%	6,0%	6,0%	5,4%
<b>Vivienda</b>	<b>23,0%</b>	<b>25,1%</b>	<b>25,6%</b>	<b>24,6%</b>	<b>24,7%</b>
Saneamientos	5,1%	6,2%	5,5%	3,8%	4,9%
Equip. y mejoram Urbano	0,8%	1,5%	2,6%	3,4%	2,3%
Vivienda	17,0%	17,4%	17,5%	17,5%	17,4%
<b>Social</b>	<b>4,0%</b>	<b>3,3%</b>	<b>3,0%</b>	<b>2,6%</b>	<b>3,1%</b>
Social	4,0%	3,3%	3,0%	2,6%	3,1%
<b>Servicio generales</b>	<b>2,6%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,5%</b>
Arquitectura	2,6%	1,8%	1,2%	0,9%	1,5%
<b>Empresas Públicas</b>	<b>27,4%</b>	<b>23,6%</b>	<b>21,4%</b>	<b>21,4%</b>	<b>22,9%</b>
ENACAR	0,5%	0,4%	0,2%	0,1%	0,2%
ENAP	2,0%	2,1%	2,2%	2,5%	2,3%
Codelco-Enami	25,0%	21,2%	19,0%	18,7%	20,4%
	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

\*Utiliza depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Tabla III.9: Evolución del stock de capital público total, por tipo de funciones, con depreciación lineal y geométrica (en millones de \$ de 2003).

Stock público total regional --(depreciación lineal)--en millones de \$ de 2003																					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Asuntos Económicos	5.828.270	5.954.137	6.124.968	6.331.478	6.589.694	6.955.275	7.478.336	8.001.727	8.597.489	9.062.951	9.480.156	9.900.627	10.443.075	11.062.311	11.746.683	12.588.583	13.289.379	14.018.700	14.840.013	15.849.736	16.639.951
Salud	509.161	552.613	634.503	713.670	812.372	882.099	955.573	1.016.777	1.072.821	1.106.857	1.141.462	1.181.511	1.215.538	1.245.956	1.283.499	1.347.350	1.434.059	1.531.383	1.600.882	1.758.384	1.884.858
Educación	581.537	624.523	681.847	745.500	821.030	879.096	986.042	1.061.281	1.183.025	1.298.602	1.438.790	1.538.703	1.641.858	1.733.768	1.847.195	1.889.816	1.972.807	2.104.467	2.223.764	2.370.930	2.454.354
Vivienda	3.479.940	3.691.220	3.941.422	4.234.491	4.526.146	4.841.265	5.181.249	5.515.972	5.852.612	6.200.914	6.504.289	6.798.493	7.085.398	7.350.481	7.654.128	8.012.983	8.301.608	8.584.689	9.005.867	9.519.411	10.064.670
Social	727.606	717.961	707.974	699.196	715.043	731.509	739.794	745.037	748.769	762.207	779.313	808.189	835.564	868.479	882.500	897.370	909.044	920.913	930.187	936.862	949.464
Servicio generales	481.549	474.671	464.212	452.981	441.533	430.012	417.917	406.289	395.336	383.002	371.520	361.587	350.466	338.922	328.180	320.139	316.834	332.438	326.119	340.747	346.163
Empresas del Estado	4.711.794	4.809.819	4.943.673	5.025.440	5.006.164	4.980.620	5.168.225	5.454.633	5.548.485	5.454.798	5.451.275	5.541.148	5.907.812	6.129.993	6.331.148	6.902.470	7.158.071	7.492.321	8.116.461	8.287.145	8.473.187
Total país	16.319.857	16.824.944	17.498.599	18.202.757	18.911.982	19.699.875	20.927.137	22.201.716	23.398.536	24.269.332	25.166.804	26.130.259	27.479.712	28.729.909	30.073.333	31.958.711	33.381.803	34.984.912	37.043.292	39.063.215	40.812.647

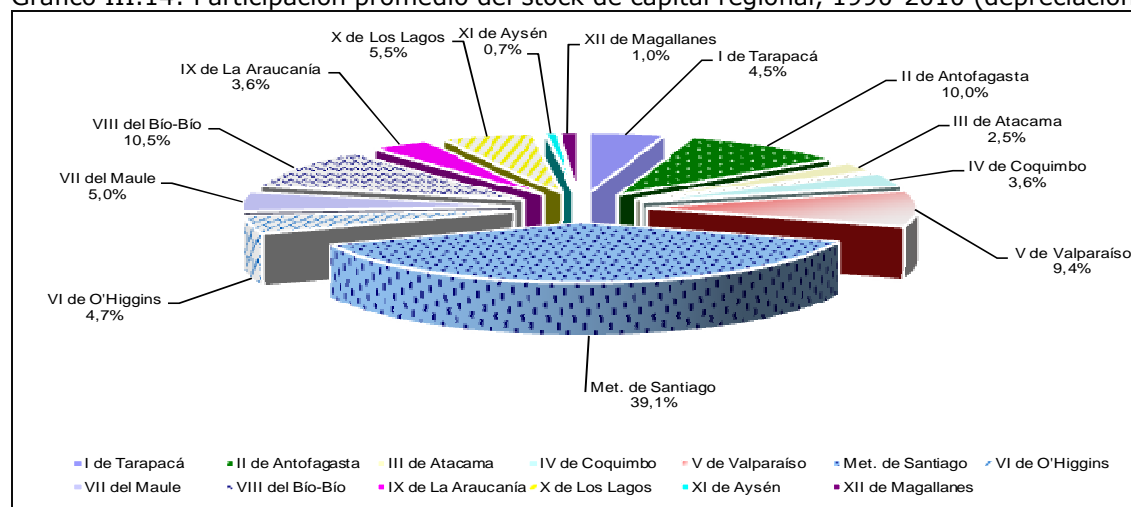
Stock público total regional --(depreciación geométrica)--en millones de \$ de 2003																					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Asuntos Económicos	6.850.857	7.020.748	7.233.890	7.485.352	7.786.298	8.197.610	8.763.670	9.337.774	9.981.550	10.500.957	10.973.413	11.455.863	12.054.879	12.738.352	13.484.170	14.396.507	15.171.085	15.980.194	16.882.862	17.980.910	18.865.790
Salud	522.824	568.765	652.567	734.529	836.623	910.788	989.410	1.056.344	1.118.603	1.159.445	1.201.150	1.248.475	1.289.793	1.327.468	1.372.468	1.443.542	1.537.382	1.642.323	1.720.976	1.887.500	2.024.477
Educación	598.514	644.569	705.179	772.449	851.937	914.515	1.026.124	1.106.817	1.234.283	1.356.344	1.503.609	1.611.656	1.723.615	1.825.102	1.948.678	2.002.602	2.096.694	2.240.337	2.372.593	2.532.894	2.631.302
Vivienda	3.742.479	3.974.600	4.246.861	4.564.015	4.881.859	5.225.546	5.597.487	5.966.491	6.340.678	6.731.342	7.079.641	7.421.687	7.760.369	8.079.054	8.438.430	8.856.623	9.206.640	9.550.193	10.036.754	10.617.591	11.228.980
Social	762.654	757.559	752.194	748.096	768.569	789.841	803.162	813.608	822.692	841.566	864.268	898.880	932.252	971.389	992.010	1.013.673	1.031.290	1.050.236	1.066.773	1.079.767	1.099.922
Servicio generales	590.169	585.813	577.770	568.721	559.469	550.501	540.563	530.606	521.884	511.333	501.249	492.963	483.236	472.644	463.005	455.682	452.608	468.333	462.249	476.769	482.252
Empresas del Estado	5.307.437	5.502.774	5.743.489	5.931.517	6.020.310	6.099.297	6.383.316	6.789.778	6.983.127	6.982.781	7.057.466	7.213.007	7.694.995	7.973.755	8.221.400	8.824.318	9.191.728	9.566.770	10.225.265	10.438.067	10.667.465
Total país	18.374.934	19.054.827	19.911.950	20.804.679	21.705.064	22.688.098	24.103.732	25.601.418	27.002.817	28.083.766	29.180.797	30.342.531	31.939.138	33.387.763	34.920.161	36.992.947	38.687.428	40.498.386	42.767.472	45.013.498	47.000.188

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

### III.7.- Dotación total de capital en las regiones de Chile

Las regiones en Chile presentan características propias, con recursos naturales variados que permiten su desarrollo económico, con estructuras productivas visiblemente diferenciadas, condicionadas por las características físicas, climáticas y morfológicas que presentan cada una de las regiones del país, y con dotaciones de población claramente concentradas en la Región Metropolitana. El Gráfico III.14 muestra la participación regional promedio que ha presentado la dotación de capital para el periodo comprendido entre los años 1990-2010. Así las dotaciones de capital evidencian que la región mejor dotada para el periodo fue la Región Metropolitana (39,1%) con una dotación de capital promedio cercana a 56 veces mayor a la que presenta la Región de Aysén (0,7%), la que exhibe las menores dotaciones de capital para esos estos años.

Gráfico III.14: Participación promedio del stock de capital regional, 1990-2010 (depreciación lineal)



Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Tras la Región Metropolitana, las regiones que presentan una mayor participación del stock capital son las regiones de Biobío (10,5%), Antofagasta (10%), y Valparaíso (9,4%) concentrando entre las tres prácticamente el 30% del stock de capital neto del país. Así mientras en las regiones de Valparaíso y del Biobío el stock de capital se encuentra concentrado en las ramas de vivienda; administración pública y servicios comunitarios; industria manufacturera; y transporte y comunicaciones, en la Región de Antofagasta el stock se concentra mayoritariamente en el sector minería y en menor medida en la industria manufacturera.

En el extremo opuesto se encuentran la ya mencionada Región de Aysén (0,7%), a las que se puede incluir la Región de Magallanes (1,0%) y la Región de Atacama (2,5%) las que pese a ser de las regiones más extensas del país, su limitada población explican los bajos volúmenes de acumulación, transformándose en las regiones con las menores dotaciones de capital.

El análisis estático presentado por el Gráfico III.14, puede contrastarse con la Tabla III.10 que muestra la evolución del stock a nivel regional para tres periodos, esto es, 1990, 2000 y 2010. En términos generales el comportamiento del stock de capital regional se ha mantenido en niveles relativamente similares a los que se muestran en el Gráfico III.14, para los diferentes cortes temporales seleccionados. Pese a ello, las regiones de Antofagasta y Tarapacá se han visto beneficiadas con el aumento en su participación relativa, principalmente impulsadas por la mayor actividad minera que se desarrolla en estas regiones. Esta mayor participación, ha ido en desmedro de otras regiones como Biobío, Maule, Metropolitana, Los Lagos, Valparaíso, La Araucanía, O'Higgins y Aysén, las que para el año 2010 (respecto a 1990) perdieron peso en el agregado nacional.

Tabla III.10: Stock de capital total, 1990-2010 (en miles de millones de pesos 2003 y en % 2003=100).

Región	1990		2000		2010	
	Stock de capital total	Particip. (%)	Stock de capital total	Particip. (%)	Stock de capital total	Particip. (%)
I de Tarapacá	2.359	4,1%	4.328	4,3%	9.128	5,3%
II de Antofagasta	5.015	8,7%	9.383	9,2%	19.782	11,6%
III de Atacama	1.315	2,3%	2.542	2,5%	4.368	2,6%
IV de Coquimbo	2.125	3,7%	3.562	3,5%	6.367	3,7%
V de Valparaíso	5.573	9,7%	9.713	9,6%	15.542	9,1%
Met. de Santiago	22.203	38,6%	40.654	40,0%	64.603	37,9%
VI de O'Higgins	2.848	4,9%	4.648	4,6%	7.910	4,6%
VII del Maule	3.165	5,5%	5.098	5,0%	7.977	4,7%
VIII del Biobío	6.382	11,1%	10.674	10,5%	17.250	10,1%
IX de La Araucanía	2.212	3,8%	3.725	3,7%	5.707	3,3%
X de Los Lagos	3.362	5,8%	5.642	5,6%	8.961	5,3%
XI de Aysén	398	0,7%	662	0,7%	1.079	0,6%
XII de Magallanes	595	1,0%	966	1,0%	1.957	1,1%
<b>Total Nacional</b>	<b>57.551</b>	<b>100,0%</b>	<b>101.598</b>	<b>100,0%</b>	<b>170.631</b>	<b>100,0%</b>

Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

La acumulación de capital regional no es más que la sumatoria de los ritmos de inversión que éstas han sido capaces de atraer a lo largo de los años, no pudiéndose más que reconocer los significativos cambios que se han generado en estos años, situación que al año 2010 en promedio prácticamente triplicaron el stock existente en 1990, tal como se observa en la Tabla III.10, aunque estos factores de expansión no han sido homogéneos en todas las regiones del país, encontrándose que éstas han variado entre 2,5 y 3,9 veces respecto a los niveles existentes a comienzos de la década de 1990. No deja de llamar la atención el importante peso que presenta la Región Metropolitana en el agregado nacional, lo que confirma la fuerte concentración que existe en el país, situación que no solamente se reproduce con la acumulación de capital, sino también con la población y la actividad económica que presenta la capital del país.

### III.7.1.- Dotación de capital total per cápita regional en Chile

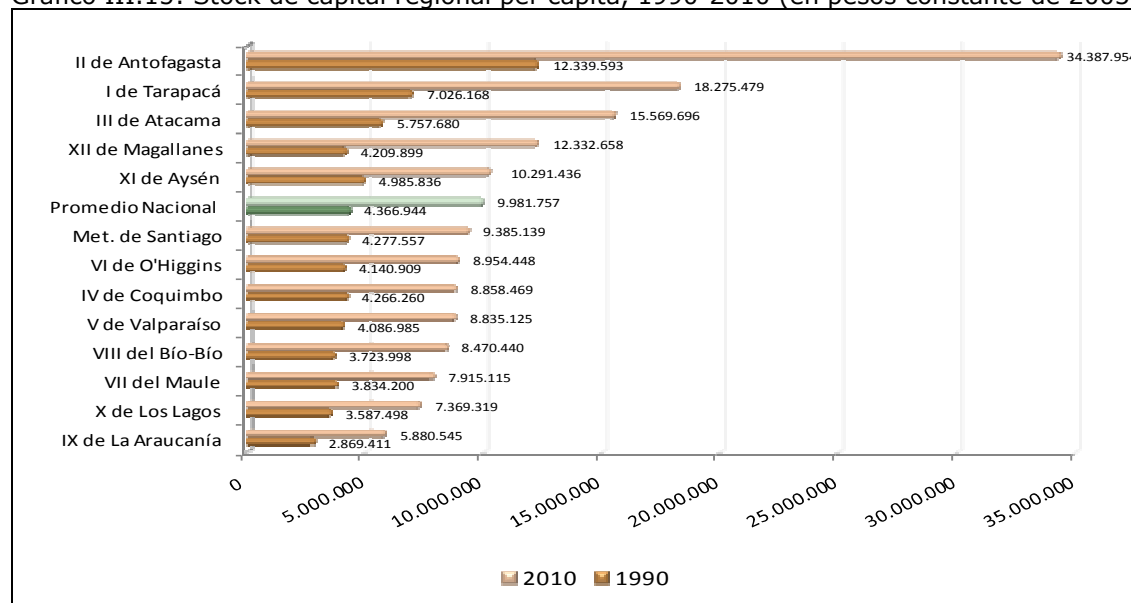
Es bueno no perder de vista la diversidad que presentan las regiones en aspectos como población, geografía, economía y recursos naturales que éstas poseen, por lo que es conveniente relativizar los datos absolutos mediante algún tipo de indicador que refleje de mejor forma las características propias que presenta la región. En este sentido, no existe una única forma de ordenación, pudiendo relativizar estos valores a través de la población, la superficie, o el PIB regional, encontrándose en variadas ocasiones indicadores de ranking que pueden resultar contradictorias.

Para el año 2010 el stock de capital por habitante chileno aumentó considerablemente en todas las regiones del país. A pesar de ello, las brechas existentes entre regiones parecen haberse mantenido. En efecto para el año 2010, la Región de Antofagasta presentaba niveles de acumulación por habitante 4,4 veces superior a los de la Región de La Araucanía. Para el año 1990, estas mismas regiones presentan brechas de 4,3 veces.

Chile entre los años 1990-2010 multiplicó el stock de capital per cápita agregado en 2,3 veces. En este sentido, entre las regiones que con mayor fuerza aumentaron su dotaciones de capital por habitante destacan Magallanes (2,9 veces), Antofagasta (2,8 veces), Atacama (2,7 veces) y Tarapacá (2,6 veces). En el lado opuesto se encuentran las regiones de La Araucanía (2,0 veces), Los Lagos (2,1 veces), Aysén (2,1 veces), Maule (2,1 veces), y Coquimbo (2,1 veces). El Gráfico VIII.15 muestra el stock de capital regional per cápita para los años 1990 y 2010 (valorados en términos reales de 2003).



Gráfico III.15: Stock de capital regional per cápita, 1990-2010 (en pesos constante de 2003).

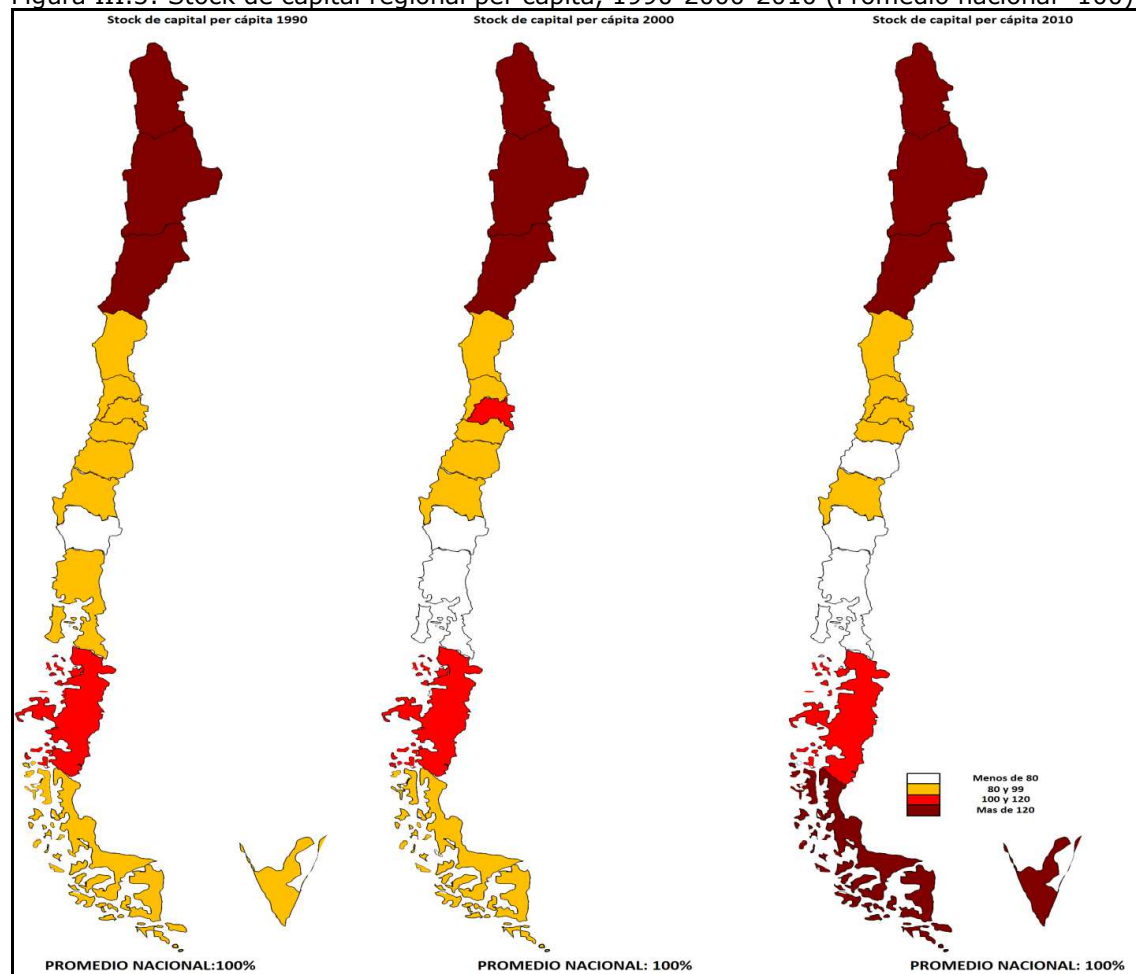


Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

La Figura III.3 complementa la información entregada en el Gráfico III.15 ofreciendo una visión general de las dotaciones de capital per cápita existente en regiones para los años 1990, 2000 y 2010, mediante un índice que adopta el valor 100% para el promedio por habitante nacional. Para 1990 se observa que las regiones del norte del país, Tarapacá, Antofagasta y Atacama presentan dotaciones de capital por encima de 120% respecto a la media nacional (esto es, 1,2 veces respecto a la media nacional). En el otro extremo la Región de La Araucanía era la que presentaba las peores dotaciones de capital, ubicándose un 20% por debajo de la media del país. Para el año 2000, el stock de capital per cápita presentó perfiles relativamente similares a las del año 1990 con la salvedad de la Región Metropolitana y la Región de Los Lagos. En la primera, la dotación de capital por persona se ubicó muy cerca de la media nacional, mientras que en la Región de Los Lagos su valor cae al 80% de la media chilena. Para el año 2010 las dotaciones de capital per cápita de las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama y de Magallanes toman valores superiores a 1,2 veces respecto a la media nacional, desatancando el significativo crecimiento que presentó la Región de Magallanes, la que pasa de presentar valores por debajo de la media nacional el año 2000, a valores muy por encima de ésta el año 2010. Por su parte, las regiones de peor comportamiento fueron las regiones de La Araucanía, de Los Lagos y el Maule, todas ellas con valores un 20% por debajo del promedio nacional. Finalmente las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Rancagua y Concepción se han mantenido, para los tres cortes temporales seleccionados, en niveles inferiores a la media nacional bordeando dotaciones de acumulación por habitante que se sitúan entre el 80% y el 99% de la media nacional.

Figura III.3: Stock de capital regional per cápita, 1990-2000-2010 (Promedio nacional=100).



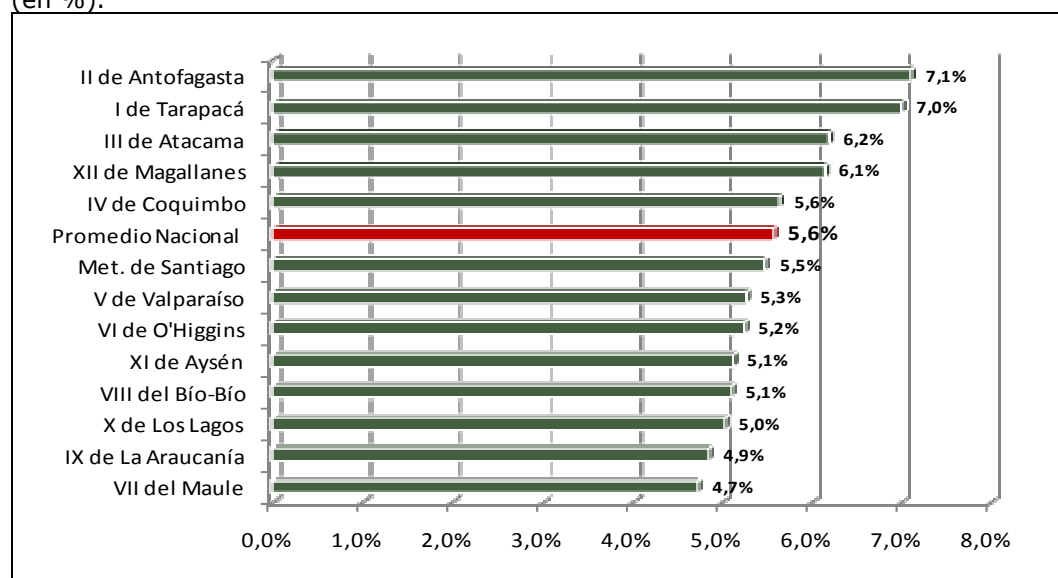
Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

### III.7.2.- Tasa de crecimiento del stock total regional en Chile, 1990-2010

A nivel regional las dotaciones de capital presentan sus propias características, situación que se recoge en el Gráfico III.16, donde se describen las tasas de crecimiento promedios anuales para el stock neto de capital a nivel regional. La Región de Antofagasta fue la que presentó la mayor tasa de acumulación para el periodo 1990-2010, con una tasa de expansión promedio de 7,1%. Esta situación se explica por las cuantiosas inversiones mineras que se realizaron en esa región en todo el periodo, casi cuadruplicando el stock de inicios de 1990. Un poco más atrás le siguen las regiones de Tarapacá (7,0%) y Atacama (6,2%), a la que se le debe agregar la Región de Magallanes (6,1%). Las primeras dos exhiben elevadas tasas de crecimiento, producto de las importantes inversiones mineras que se efectuaron en esas regiones del norte del país, contribuyendo notablemente en el aumento de su stock. Por su parte, la alta tasa de crecimiento de la Región de Magallanes responde más bien a un efecto de carácter estadístico, atribuible a la baja dotación de capital inicial existente a comienzos de la década de 1990. En el extremo opuesto, se encuentran las regiones del Maule (4,7%), La Araucanía (4,9%), Los Lagos (5,0%), Biobío (5,1%) y Aysén (5,1%) cuyas actividades económicas preferentemente se encuentran relacionadas a actividades de bajo valor agregado como las del sector primario de la agricultura, silvicultura y pesca. De esta forma, el Gráfico III.16 muestra que las tasas de crecimiento de las regiones chilenas en el periodo 1990-2010, oscilaron entre el 4,7% y 7,1%, situándose el promedio del país en 5,6%.

Gráfico III.16: Tasa de crecimiento promedio anual del stock de capital regional total, 1990-2010 (en %).



Nota: Depreciación lineal.

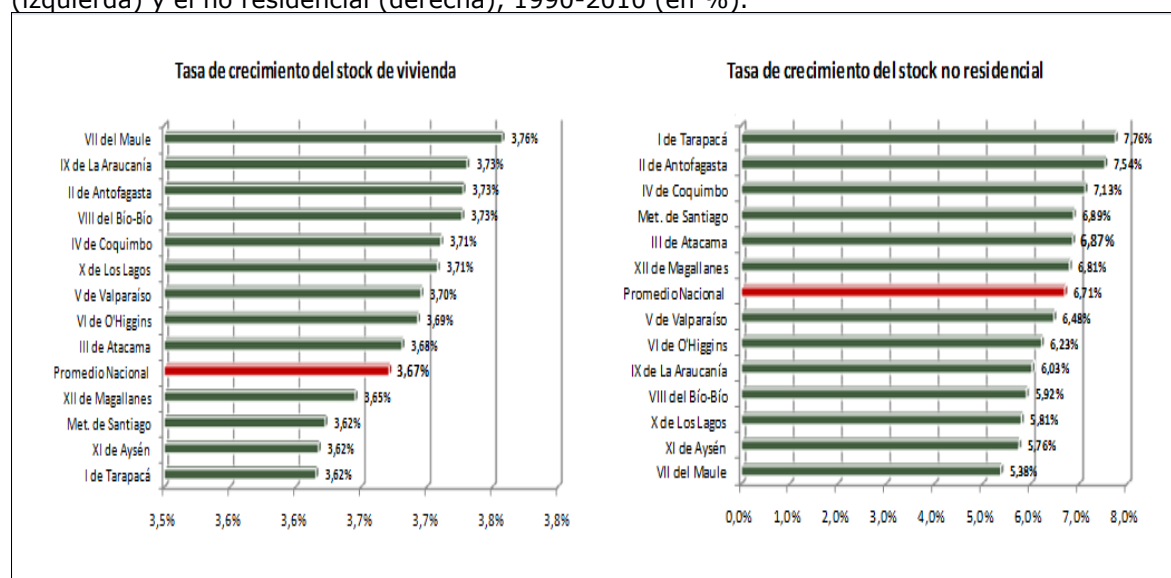
Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Adicional a las tasas de crecimiento del stock de capital, es importante diferenciar las tasas de crecimiento del stock de capital neto residencial del no residencial (ver Gráfico VIII.7). La tasa de crecimiento de la actividad vivienda para el periodo 1990-2010, creció en promedio a una razón de 3,7% promedio anual, variando muy levemente entre regiones, con tasas que oscilaron entre el 3,6% (Región Metropolitana, Aysén y Tarapacá) y el 3,8% (Región del Maule) para el periodo.

Por su parte el capital neto no residencial (usualmente conocido como productivo) muestra que la tasa de crecimiento promedio, para el periodo analizado, fluctuó en regiones entre un 5,4% y 7,8% promedio anual, siendo la media del país de 6,7%. En este sentido, destaca la tasa de crecimiento que experimentó la Región de Tarapacá, la que lideró el crecimiento del stock no residencial del país. Entre las causas que pueden explicar su expansión destacan las significativas inversiones en minería y pesca que en este territorio se realizaron. Esta alta tasa de crecimiento en la región significó que para el año 2010 el stock de capital de la región se haya prácticamente multiplicado en 4,5 veces, respecto a los niveles que presentaba a comienzos del año 1990.

Altas tasas de crecimiento también se pueden encontrar en las regiones de Antofagasta (7,5%) y Coquimbo (7,1%) lo que permitió que entre comienzos de la década de 1990 y el fin de la década del 2000, el capital neto no residencial se haya multiplicado en 4,3 y 4,0 veces respectivamente. Por el contrario, la menor expansión le correspondió a la región del Maule, donde el stock no residencial creció 2,9 veces, para ese mismo periodo, muy por debajo de la media nacional (el que alcanzó una relación de 3,7 veces). Lo anterior se ve reflejado en la menor tasa de crecimiento que presentó esta región, la que alcanzó un 5,4% promedio anual, la que pese a constituirse en el territorio con el menor dinamismo de las regiones chilenas, difícilmente se puede afirmar que se trata de una baja tasa de expansión.

Gráfico VIII.17: Tasa de crecimiento promedio anual del stock de capital regional en vivienda (izquierda) y el no residencial (derecha), 1990-2010 (en %).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

### III.8.- Acumulación del stock de capital público regional chileno

Sin duda las infraestructuras públicas son un importante agente para el crecimiento económico, evitando los posibles 'cuellos de botella' que la escasez de ésta puede producir, transformándose en un articulador para mejorar la actividad económica del país y sus regiones, jugando un papel fundamental en los procesos productivos del sector privado. En este sentido, entre 1990 y 2010, el stock de capital público total promedio cerca del 25,5% del capital neto total, cifra que disminuye al 19,5% si solamente se considera el stock de capital público 'efectivo', esto es, sin considerar la acumulación de capital de las Empresas Públicas (compuesto mayoritariamente por la minera CODELCO y en menor medida por la petrolera ENAP). A continuación se describe brevemente algunos de los aspectos relevantes que presentó la dotación de capital público en las regiones del país.

#### III.8.1.- Acumulación del stock de capital público total en las regiones de Chile

La composición del stock público total en Chile para los años 1990, 2000 y 2010 se describe en la Tabla III.11 expresada en términos absolutos en miles de millones de peso del año 2003 y en términos relativos como porcentaje. La evolución del stock de capital público total, el que considera las Empresas Públicas del Estado, experimentó considerables cambios a nivel agregado, situación que permitió que el stock público total entre los años 1990 y 2010, se haya multiplicado en 2,5 veces en términos reales.

A comienzos de la década de 1990, las dos regiones que presentaban la mayor participación del stock público total eran la Región Metropolitana (20,4%) y la Región de Antofagasta (17,6%). El caso de la Región Metropolitana no sorprende porque ésta concentra la mayor participación de la actividad económica del país y congrega a un alto porcentaje de su población. Por su parte, el alto peso que presenta la Región de Antofagasta responde a la importancia que presenta la minera estatal CODELCO en la acumulación de activos en la región. Otras regiones que presentan significativas participaciones, pero en menor cuantía que las dos mencionadas, son las Valparaíso (10,8%), O'Higgins (10,7%) y Biobío (9,5%).

Tabla III.11: Stock de capital público total, 1990-2010 (en miles de millones de pesos 2003 y en %, 2003=100).

Región	1990		2000		2010	
	SK público total	(%)	SK público total	(%)	SK público total	(%)
I de Tarapacá	450	2,8%	785	3,1%	1.242	3,0%
II de Antofagasta	2.878	17,6%	3.966	15,8%	5.590	13,7%
III de Atacama	661	4,0%	943	3,7%	1.283	3,1%
IV de Coquimbo	573	3,5%	1.061	4,2%	1.675	4,1%
V de Valparaíso	1.761	10,8%	2.727	10,8%	4.265	10,5%
Met. de Santiago	3.323	20,4%	5.382	21,4%	8.958	21,9%
VI de O'Higgins	1.748	10,7%	1.920	7,6%	3.465	8,5%
VII del Maule	800	4,9%	1.386	5,5%	2.365	5,8%
VIII del Biobío	1.550	9,5%	2.624	10,4%	4.402	10,8%
IX de La Araucanía	823	5,0%	1.461	5,8%	2.447	6,0%
X de Los Lagos	1.044	6,4%	1.725	6,9%	3.098	7,6%
XI de Aysén	281	1,7%	520	2,1%	827	2,0%
XII de Magallanes	426	2,6%	670	2,7%	1.196	2,9%
<b>Total Nacional</b>	<b>16.320</b>	<b>100,0%</b>	<b>25.167</b>	<b>100,0%</b>	<b>40.813</b>	<b>100,0%</b>

Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Las variaciones porcentuales entre 1990 y 2010 evidencian que para este último año, la Región Metropolitana ganó participación, profundizando la alta concentración y protagonismo que ésta presenta. Mientras la Región de Antofagasta sufrió una significativa reducción en su participación de 3,9 puntos porcentuales, transformándose en la Región que mayor peso relativo perdió en el periodo analizado, situación que en cualquier caso no le quitó protagonismo a la Región, conservando el segundo lugar al año 2010, aunque con un peso específico algo menor al que presentaba a comienzos de la década de 1990. Una situación similar se produce en la Región de O'Higgins la que pierde 2,2 puntos porcentuales de la participación total para estos mismos años. Las disminuciones de estas regiones han permitido que una buena parte del resto de las regiones del país incrementará, en diferente cuantía, su participación en el agregado nacional, como por ejemplo las regiones de Tarapacá, Aysén, Magallanes, Coquimbo, Maule, La Araucanía, Los Lagos, Biobío y la ya mencionada Región Metropolitana.

Para el año 1990 las regiones que presentaban una menor participación eran las regiones más alejadas del centro del país como Tarapacá (2,8%), Magallanes (2,7%) y Aysén (1,7%), las que pese a aumentar marginalmente su participación al año 2010, siguen mostrando las más bajas participaciones relativas del país. De esta forma, el bajo dinamismo económico, la menor densidad poblacional y las difíciles condiciones de acceso se encuentran entre las razones de las bajas tasas de participación que presentan estas regiones en el agregado nacional.

Contrariamente a lo que podría suponerse, las regiones más extensas en superficie del país no presentan las mayores dotaciones de capital. Por el contrario esta condición le corresponde a las que presentan un mayor dinamismo económico y mayores densidades poblacionales. Esta situación se confirma cuando se analiza las regiones de Atacama, Aysén y Magallanes, las que para el año 2010 presentaban una participación conjunta del 8,0% sobre el total del capital público total, pese a que la sumatoria de su superficie representa cerca del 42% del territorio nacional.

### III.8.2.- Acumulación del stock de capital público total en regiones de Chile por funciones económicas

La Tabla III.12 muestra la desagregación regional del stock de capital público total de acuerdo al tipo de función que éste presta para el año 2010. En la mayoría de las regiones las infraestructuras de asuntos económicos, compuesta por el conjunto de infraestructuras asociadas a vialidad, metro, aeropuertos, puertos, obras hidráulicas y ferrocarriles, es la que presenta la mayor participación, con la excepción de la regiones de Antofagasta y O'Higgins, donde el stock asociado al de las Empresas Públicas presentan una mayor participación (los principales centros mineros estatales del país Chuquibambilla y el Teniente se localizan en estas regiones).

Para el conjunto del stock de capital público total, se comprueba que para el año 2010 en promedio poco más del 40% de éste va dirigido a actividades que presentan una clara orientación a generar mayor actividad económica. En este sentido, las regiones de Aysén, Los Lagos, La Araucanía, del Maule y Coquimbo son las que presentan una mayor parte de su capital público destinadas a infraestructuras económicas (todas sobre el 50% del total regional). En lado opuesto figura la Región de Antofagasta, que presenta la más baja participación de las regiones del país, situación que debe ser relativizada debido a la gran importancia que presenta CODELCO en la región. Una segunda función, que debe ser mirada con atención corresponde a las infraestructuras asociadas a las funciones habitacionales en las que ha participado el Estado (vivienda, saneamientos, y equipamiento y mejoramiento urbano). Así para el año 2010, cerca del 25% del stock de capital total regional se había dirigido al sector vivienda. En este contexto, las regiones Metropolitana, Tarapacá, Biobío, Coquimbo, y Maule presentan porcentajes de acumulación regional superiores al 30% de la acumulación total que existe en cada una de esas regiones. En lado opuesto nuevamente figura la Región de Antofagasta, la que exhibe la más baja participación para este tipo de stock de las regiones del país.

Tabla III.12: Stock de capital público total regional por funciones económicas, 2010 (en %, 2003=100).

Región	Stock de capital público total - 2010							
	Sub-total Asuntos económicos	Sub-total salud	Sub-total educación	Sub-total vivienda	Sub-total social	Sub-total serv. generales	Sub-total Empr. del Públicas	Total
I de Tarapacá	48,7	6,6	6,7	33,1	4,2	0,7	0,0	100,0
II de Antofagasta	11,7	1,1	2,2	7,2	0,6	0,1	77,0	100,0
III de Atacama	35,8	6,0	7,7	17,1	2,9	0,4	30,0	100,0
IV de Coquimbo	52,2	4,8	7,1	32,4	3,0	0,5	0,0	100,0
V de Valparaíso	32,3	3,2	4,3	22,8	2,1	2,4	32,9	100,0
Met. de Santiago	48,3	5,9	8,3	33,1	2,5	1,8	0,0	100,0
VI de O'Higgins	27,5	2,6	4,0	16,1	1,5	0,1	48,2	100,0
VII del Maule	55,1	3,9	6,2	31,9	2,7	0,2	0,0	100,0
VIII del Biobío	41,7	6,7	6,1	32,6	2,7	0,4	9,7	100,0
IX de La Araucanía	55,9	5,8	6,3	29,0	2,9	0,2	0,0	100,0
X de Los Lagos	57,7	6,0	10,2	23,5	2,3	0,3	0,0	100,0
XI de Aysén	68,3	3,5	5,2	19,1	3,5	0,4	0,0	100,0
XII de Magallanes	44,4	7,0	3,2	17,1	4,5	0,4	23,5	100,0
Total Nacional	40,8	4,6	6,0	24,7	2,3	0,8	20,8	100,0

Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Sin duda el stock de capital asociado a la función de asuntos económicos (principalmente infraestructuras de transporte más obras hidráulicas) resultan fundamental por la importancia que se le suele atribuir a este tipo de infraestructuras en el crecimiento económico y en los procesos de convergencia regional. En este sentido, la participación que presentó este tipo de función en las regiones chilenas durante el año 2010 osciló entre un 11,7% de la Región de Antofagasta y un 68,3%, de la Región de Aysén.

El año 2010 la participación que presenta el stock de vivienda pública (vivienda, saneamientos, equipamientos y mejoramiento urbano) se sitúa en promedio cerca del 24,7%, no obstante, existen diferencias entre regiones. Las regiones que muestra una mayor participación son la Metropolitana y Tarapacá con un 33,1% del stock público que acumula región. Tras estas regiones se encuentran las regiones de Coquimbo (32,4%), Maule (31,6%), Biobío (32,6%), y La Araucanía (29,0%) todas éstas con participaciones regionales superiores a la media nacional. Por su parte, la región que presenta una menor participación en esta sub-categoría es la Región de Antofagasta con una participación de 7,2% del stock público total de la región, seguida por la Región de Magallanes con un 17,1% y Aysén con un 19,1%. Esta situación no resulta sorprendente debido a la escasa densidad poblacional que presentan ambas regiones.

El capital público en educación y en salud muestra una participación conjunta de menor cuantía respecto a la función de asuntos económicos e inclusive de aquella asociada a vivienda pública, con una participación conjunta para el año 2010 que alcanzó al 10,6% del stock público total. Pese a esto, las tasas de crecimiento de las funciones de educación y salud entre los años 1990-2010 muestran que el capital público de estos sectores son los de más rápido crecimiento en el periodo, con tasas de expansión de 7,5% y 6,8% para educación y salud respectivamente. En este sentido las regiones de Los Lagos (10,2%) y Metropolitana (8,3%) son las regiones que absorben el mayor porcentaje del stock público en infraestructuras públicas de educación. En la vereda opuesta se encuentran las regiones de Aysén (5,2%) y Magallanes (3,2%) cuyos porcentajes de capital son las que presentan el menor peso relativo en la conformación del stock público para esas regiones. Nuevamente, las bajas densidades poblacionales que se encuentran en esos lugares explican en gran parte la menor participación de las infraestructuras educacionales respecto al stock público existente en la región. Un análisis similar se puede realizar para la dotación de capital público en salud, donde para el año 2010 la Región de Magallanes era la que presentaba el mayor peso de este tipo de infraestructuras con un 7,0%, muy superior a lo que muestra la media nacional con un 4,6% de la dotación del capital total nacional. Por su parte, las regiones que presentan las menores participaciones figuran las regiones de O'Higgins (2,6%) y Antofagasta (1,1%).

La acumulación de capital público social está compuesta por las inversiones desarrolladas por el Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS, el Fondo Social, y las inversiones orientadas a actividades deportivas desarrolladas por el Instituto Nacional del Deporte, IND. La participación de la función social en el stock de capital público total es pequeña, alcanzando para el año 2010 una participación promedio del 2,3% de la dotación pública total nacional. En términos territoriales, la Región de Magallanes es la que le asigna una mayor participación al stock público social con un relación del 4,5%, seguido por la Región de Tarapacá con un 4,2%. Por su parte, la Región de Antofagasta es la que menor participación presenta, con un pesos relativos del 0,6% sobre el stock de capital público total regional.

Las funciones clasificadas como servicios generales, incorporan inversiones desarrolladas por la Dirección de Arquitectura y algunas ligadas a los subsidios comprometidas por el Estado a las concesionarias para la construcción de infraestructuras de edificación pública. A nivel nacional, su participación es más bien reducida alcanzando para el año 2010 el 0,8% del total, habiendo reducido significativamente su participación desde 1990. En términos regionales puede observarse que la Región de Valparaíso (2,4%) y la Región Metropolitana (1,8%) absorben el mayor porcentaje dentro del stock público que disponen ambas regiones. El resto de las regiones del país se ubican con dotaciones de capital por debajo de la media nacional.

Análisis aparte merecen las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENACAR y ENAP), más aún si más de la quinta parte de la acumulación del stock de capital total son provistos por éstas (fundamentalmente CODELCO y en menor medida ENAP). Pese a la importancia

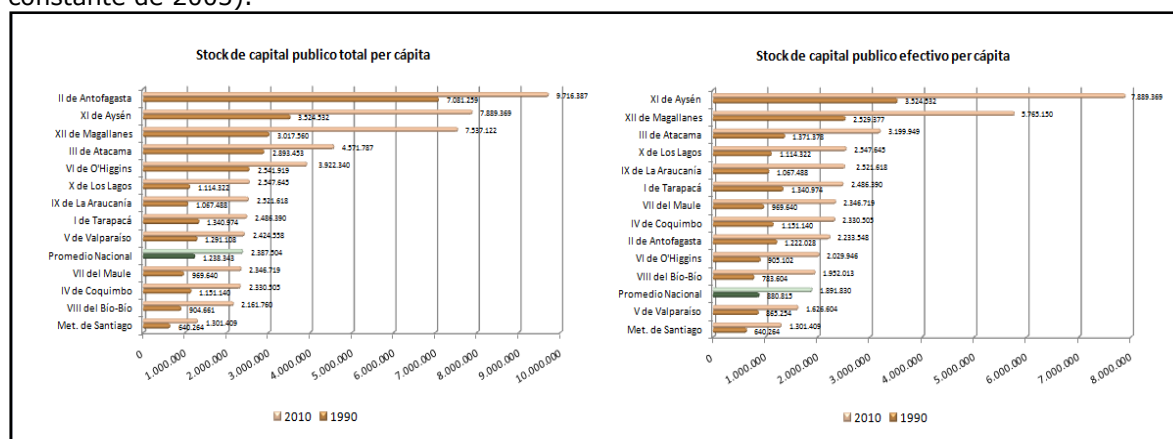
que presenta, en general las inversiones de las Empresas Públicas, éstas han estado alejadas de la discusión nacional, toda vez que los criterios comerciales que en ellas prima y la carencia de datos que permitan una adecuada caracterización regional hacen difícil su cuantificación. Las estimaciones realizadas, permiten señalar que la importancia que presenta CODELCO en las regiones de Antofagasta, O'Higgins, Atacama y Valparaíso resultan demasiado gravitante en el contexto regional, situación que se repite, aunque en menor medida en la región de Magallanes, donde la importancia que presenta el petróleo resulta fundamental para explicar los niveles de acumulación que existen en esa región.

### III.8.3.- Acumulación del stock de capital público total y 'efectivo' per cápita en las regiones de Chile

Es sabido que el peso relativo que presenta una región puede depender de variables como el tamaño del territorio o de su población, por ello resulta interesante analizar el comportamiento del stock público total y del stock público 'efectivo', que logren matizar los resultados con algún tipo de indicador que dé cuenta de su evolución. Para este efecto se utilizará la población que habita en cada región.

El Gráfico III.18 muestra las dotaciones de capital público total (izquierda) y 'efectivo' (derecha) medido por persona para los años 1990 y 2010 (valorados en ambos casos en pesos de 2003). El gráfico muestra el significativo crecimiento que ha presentado el stock público total y 'efectivo' por habitante desde 1990. De esta forma la media pasó de \$ 1.238.343 el año 1990 a \$ 2.387.504 el año 2010 (medido en moneda constante de 2003) prácticamente duplicando las dotaciones de capital público total existentes en 1990. Por su parte la dotación promedio del capital público 'efectivo' nacional pasó de \$ 880.815 en 1990 a \$ 1.891.830 el año 2010 (medido en moneda constante de 2003) multiplicando su dotación en 2,1 veces respecto a los niveles que existían en 1990. Como se observa en el gráfico todas las regiones han experimentado incrementos en sus dotaciones de capital público por habitante (total y 'efectivo'), sin embargo existen notables diferencias entre regiones. Así por ejemplo, para el año 2010 si se analiza el stock público total por persona es posible encontrar diferencias de hasta 7,5 veces entre la Región de Antofagasta, la que presenta la mejor dotación, frente a la Región Metropolitana, la con menor dotación por habitante. Si se repite el mismo análisis, pero esta vez excluyendo las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR), esto es, considerando solamente el stock público 'efectivo' per cápita, se obtiene que la Región de Aysén presenta una dotación de capital público por habitante 6,1 veces mayor a la que presenta la Región Metropolitana.

Gráfico III.18: Stock de capital público regional total y 'efectivo' per cápita, 1990-2010, (en pesos constante de 2003).



Nota: (1) Depreciación lineal.

(2) El stock de capital público 'efectivo' excluye las Empresas Públicas.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

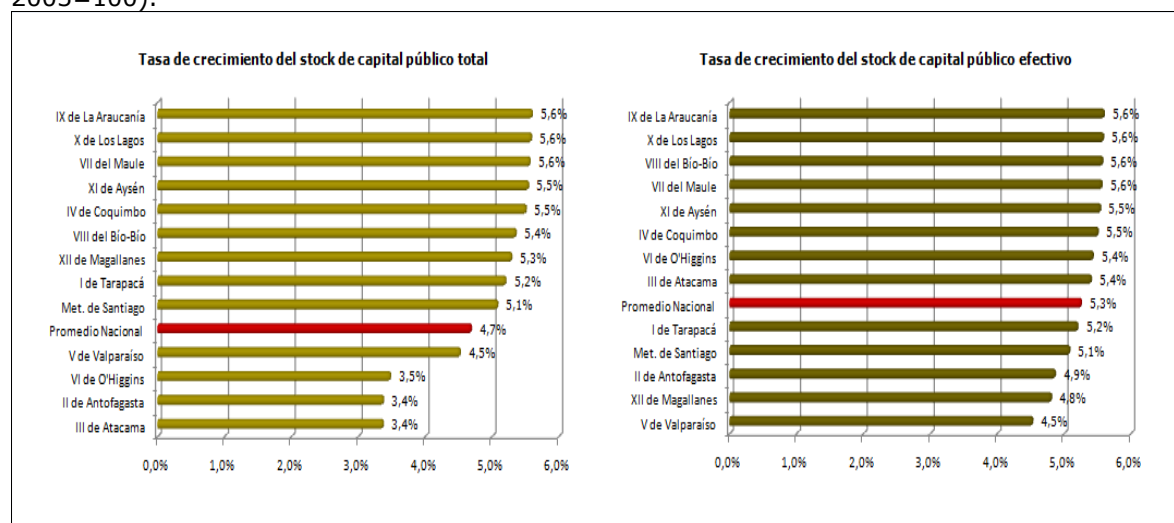


A partir de estos análisis se infiere que la acumulación de capital público 'efectivo' en el país está condicionada a la extensión territorial que presenta la región y su densidad poblacional. Así regiones extensas como Aysén, Magallanes, y Atacama presentan dotaciones de capital, por habitante, muy por encima de la media nacional. Por otra parte, territorios más densamente poblados, y con menor superficie, como las regiones Metropolitana, Biobío y Valparaíso aparecen sistemáticamente muy por debajo en los ranking. Cuando el análisis se realiza para el stock público total, estas conclusiones no siempre se cumplen, debiendo incorporarse las características económicas que presenta cada región, en las que la existencia de abundantes recursos naturales como el cobre y sus derivados, y en menor medida el petróleo pueden hacer variar estos resultados.

### III.8.4.- Tasa de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo' en las regiones de Chile

Las tasas de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo' han sido significativas en el periodo 1990-2010, así queda reflejado en el Gráfico III.19, el que muestra que la tasa de acumulación del capital público total para el país promedió un 4,7% para ese periodo, mientras que para la dotación pública 'efectiva' llegó al 5,3%, revertiendo el estancamiento que sufrieron las infraestructuras y la inversiones públicas durante la dictadura militar. Estas elevadas tasas de crecimiento significaron que el país multiplicara en 2,5 veces el stock de capital público total y en 2,8 veces el stock de capital público 'efectivo' para esos mismos años.

Gráfico III.19: Tasa de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo', 1990-2010 (en %, 2003=100).



Nota: (1) Depreciación lineal.

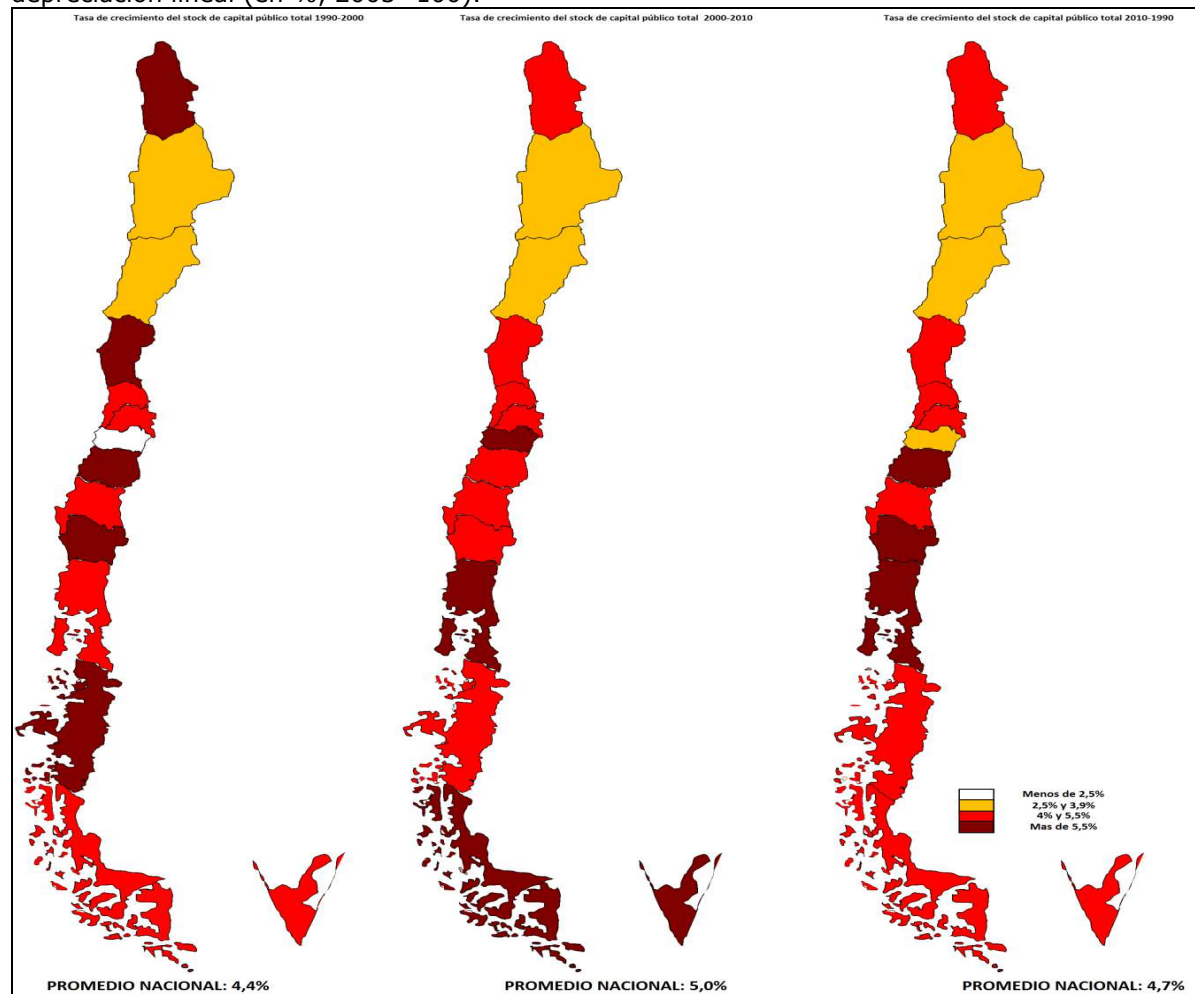
(2) El stock de capital público 'efectivo' excluye las Empresas Públicas.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Como se observa en el Gráfico III.19 (derecha) el crecimiento del stock de capital público 'efectivo' ha sido más elevado que la tasa de crecimiento del stock público total. La explicación de este mayor dinamismo puede ser entendida por el nuevo sello que le dieron los gobiernos democráticos a la inversión pública, orientando sus inversiones no solamente a aumentar las insuficientes dotaciones de infraestructuras productivas existentes a esa fecha como vialidad, puertos, aeropuertos, obras de riego, etc., sino también a inversiones con una clara componente social como salud, educación y vivienda. Lo anterior, obligó tempranamente a los gobiernos democráticos a dirigir una cantidad significativa de recursos a desarrollar este tipo de infraestructuras que permitiesen cerrar, a lo menos, parcialmente las brechas en la carencia de infraestructuras del país.

La Figura III.4 complementa el Gráfico III.19 (izquierda) e ilustra las tasas de crecimiento del stock público total para los años 1990-2000, 2000-2010 y para el periodo completo entre 1990-2010. Para éste último periodo, las tasas de crecimiento variaron entre el 3,4% en la Región de Atacama, la de menor crecimiento, hasta el 5,6% en la Región de La Araucanía, el territorio que evidenció el mayor dinamismo del periodo. Así entre los años 1990-2010, las regiones que vieron crecer con mayor rapidez su stock de capital público total fueron las regiones de La Araucanía, Los Lagos y el Maule, todas con tasas de crecimiento promedio del 5,6%. En el lado opuesto, las regiones menos dinámicas fueron aquellas con una fuerte orientación minera como Atacama, Antofagasta y O'Higgins con tasas iguales o inferiores al 3,5% promedio anual.

Figura III.4: Tasa de crecimiento del stock de capital público regional total, periodo 1990-2010, depreciación lineal (en %, 2003=100).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

### **III.9.- Distribución del capital, PIB y población: Una aproximación a los niveles óptimos**

A partir de un análisis gráfico se pretende obtener una aproximación del comportamiento que presenta el stock de capital para las trece regiones del país. Para este efecto, se relaciona la dotación de capital (total y 'efectiva') regional existente en los años 1990 y 2010, expresada en función de su población. El análisis busca determinar si existe alguna relación entre la distribución regional del acervo de capital y el crecimiento económico que presentó cada uno de los territorios, explicando gráficamente si el stock acumulado (total y 'efectiva') responde o no a las necesidades básicas que presenta cada región. De esta forma, se coteja en primer lugar las dotaciones del capital total requerido por cada región respecto a la renta per cápita de éstas. En segundo lugar, se replica el análisis anterior aunque esta vez con las necesidades regionales de inversión pública 'efectiva'.

La construcción de los gráficos se ha hecho en logaritmo para facilitar el ajuste de la curva, donde la línea descrita por la tendencia de 45° en cada gráfico ejemplifica el grado de escasez o abundancia en la dotación de capital per cápita (total ó pública 'efectiva') para los años 1990 y 2010. De esta forma, aquellas regiones que se encuentren más próximas a la línea de tendencia actuarán más cerca del óptimo.

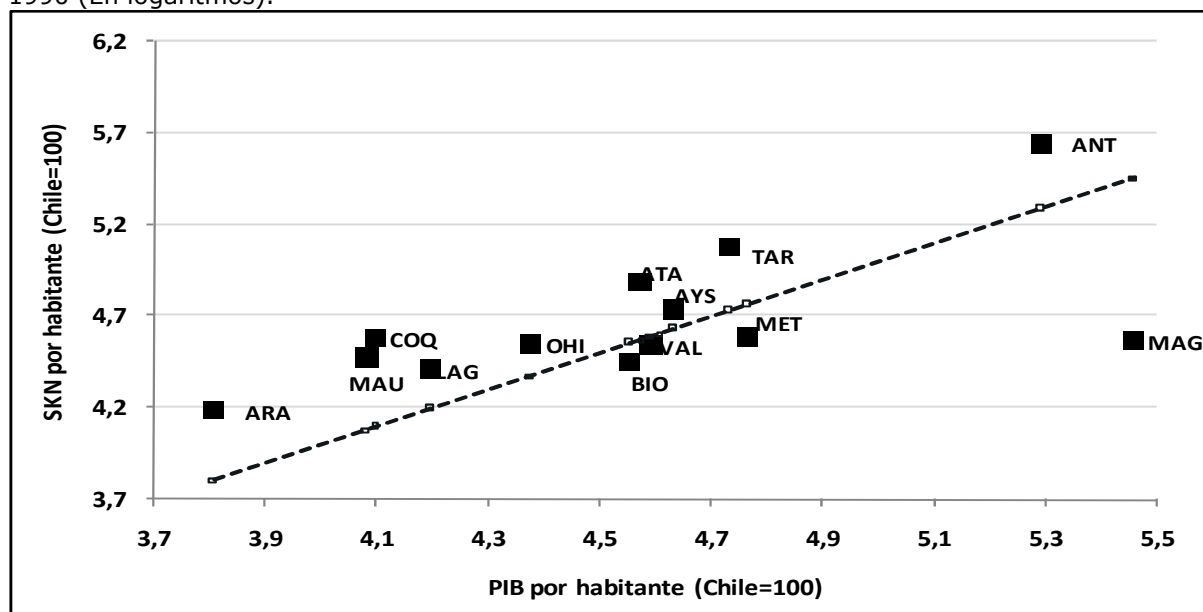
#### **III.9.1.- Relación entre el stock de capital total, el PIB y la población**

Para analizar el comportamiento que presenta el stock de capital total regional por unidad de habitante es conveniente analizar los Gráficos III.20 y III.21. En éstos se observa que la Región de La Araucanía no solamente presenta el menor PIB per cápita regional, sino también el que presenta la peor dotación de capital por individuo para ambos años. Esta situación contrasta con la Región de Antofagasta la que presentó uno de los mayores ingresos per cápita del país y el con mayor stock de capital por habitante. Es interesante destacar que regiones como la Metropolitana, Valparaíso y Biobío, tienden a presentar niveles de acumulación por personas con cierta escasez relativa respecto a los requerimientos que presenta los habitantes de esas regiones. A estas regiones se debe agregar la Región de Magallanes, en que la escasez se evidencia con mayor fuerza el año 1990, manteniéndose latente durante el año 2010, aunque en menor medida. Una situación distinta es la que experimentan el resto de las regiones del país, las que parecen mostrar niveles de capital per cápita más acorde a las necesidades requeridas por la región.

#### **III.9.2.- Relación entre el stock de capital público 'efectivo', el PIB y la población**

Para relacionar el comportamiento que presentan las infraestructuras realizadas por el Estado y el producto, ambos medidos en función de su población, se recurre a los gráficos III.22 y III.23. En estos se observa que los déficit por habitante se encuentran localizado en las regiones de Antofagasta y Metropolitana, ambas con dotaciones de infraestructuras por debajo de los requerimientos que sugiere su PIB per cápita para cualquiera de los dos años analizados, esto es, 1990 y 2010 (es decir, por debajo de la media nacional caracterizada por la línea de tendencia de 45°). El caso contrario lo experimentan la gran mayoría de regiones del país, las que parecen mostrar dotaciones de infraestructuras acorde a las necesidades locales o inclusive muy por encima de éstas, como las regiones de Aysén, La Araucanía, el Maule, Coquimbo y Los Lagos, para ambos años analizados, y la Región de Magallanes durante el año 2010 y en menor medida el año 1990.

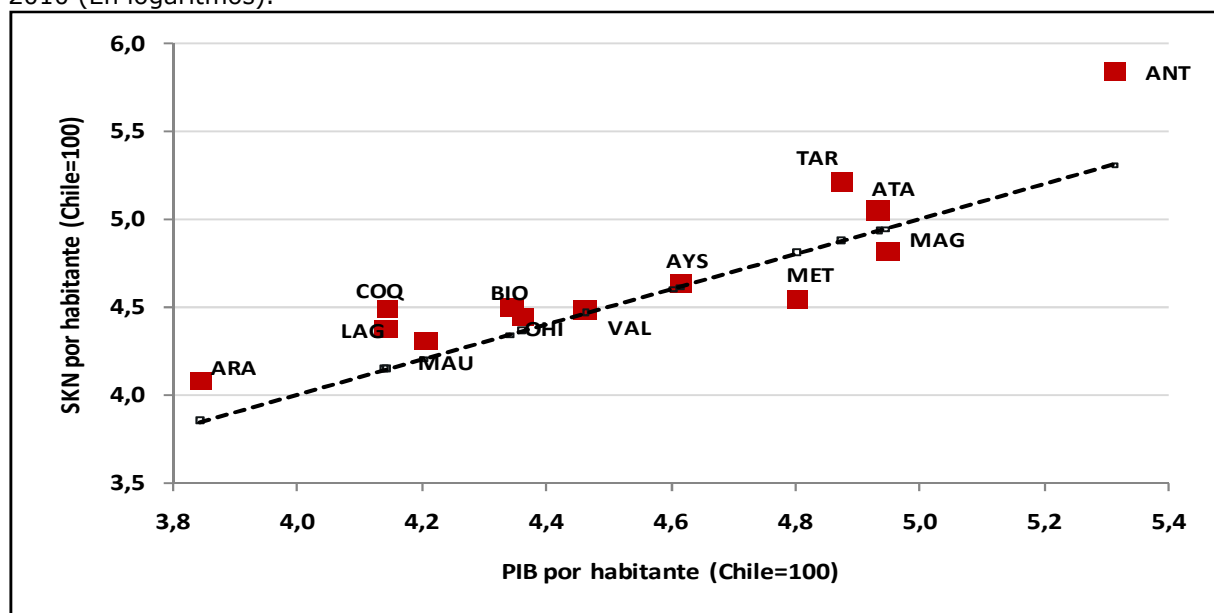
Gráfico III.20: Stock de capital total per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 1990 (En logaritmos).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

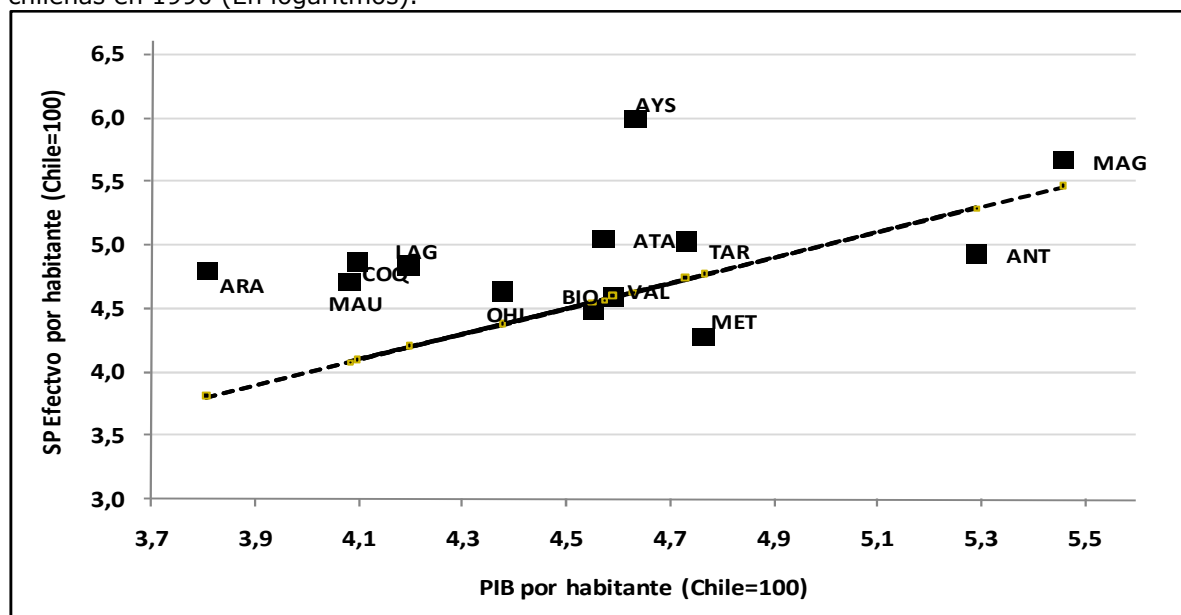
Gráfico III.21: Stock de capital total per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 2010 (En logaritmos).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

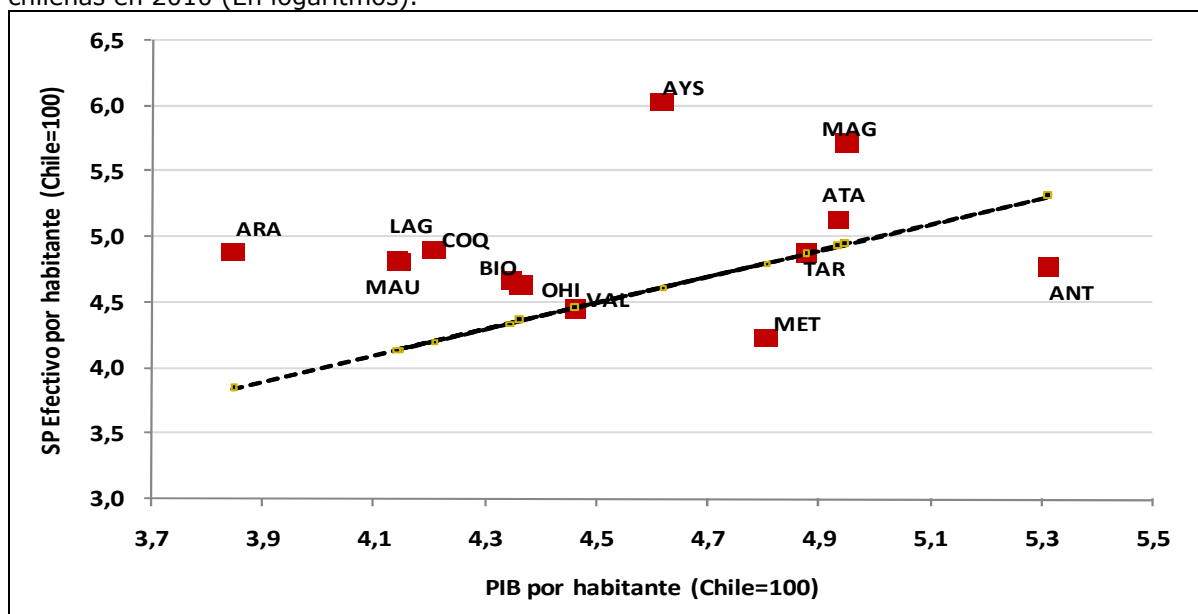
Gráfico III.22: Stock de capital público 'efectivo' per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 1990 (En logaritmos).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

Gráfico III.23: Stock de capital público 'efectivo' per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 2010 (En logaritmos).



Nota: Depreciación lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

### **III.10.- Conclusiones**

Los esfuerzos que ha realizado el país desde el retorno a la democracia en 1990 para mejorar la dotación de capital total han sido intensos, lo que hizo que éste entre 1990 y 2010 se haya prácticamente triplicado en términos reales, permitiendo que la tasa de crecimiento promediara para esos años un 5,8% anual (deprecitación lineal), aunque con diferentes intensidades regionales, siendo particularmente importante en las regiones mineras de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, a la que se debe agregar la Región de Magallanes, todas con crecimiento muy superiores a la media nacional. En términos generales, del análisis se desprende que las tasas de crecimiento del stock de capital total en regiones para el periodo, variaron entre el 4,7% y 7,1%.

Para el año 2010, la alta concentración del país hace que una parte significativa de stock de capital total se encuentre en la Región Metropolitana con una participación total de 37,9%. Otras regiones que concentran altas dotaciones de capital son las regiones de Antofagasta (11,6%), Valparaíso (9,1%) y Biobío (10,1%). De esta forma estas cuatro regiones concentran el 68,7% del stock total nacional. El resto de las regiones del país presentan dotaciones menores, destacando en este sentido las regiones más australes de Chile, como Aysén y Magallanes, con porcentajes que suman entre ambas el 1,7% del total nacional. Esta situación resulta llamativa porque ambas regiones, las de mayor superficie del país, presentan cerca del 32% de la superficie del país.

En cuanto a las tasas de crecimiento que experimentó el capital total, destaca por su gran vigorosidad el stock de capital no residencial, el que para el periodo 1990-2010, sobrepasó el 6,7% promedio anual, tasa muy superior a la tasa que presentó el stock de vivienda, la que se empinó en un promedio algo inferior al 3,7% para ese mismo periodo.

Sin duda que la importante actividad inversora que presentó el país ha marcado el crecimiento económico que exhibió Chile y sus regiones durante esas dos décadas, situación que ha hecho que Chile lidere la tasa de crecimiento en las dotaciones de capital en la región, diferenciándose claramente de la evolución que presentó el resto de los países sudamericanos, sin embargo, cuando la comparación se realiza con países de mayor relevancia económica, Chile parece quedar muy rezagado.

Bajo una perspectiva sectorial, todos los niveles de dotación de capital han visto incrementar su stock de forma generalizada, no existiendo sospechas que puedan hacer pensar en su estancamiento o la disminución de éste. Sin embargo, las velocidades de crecimiento han sido distintas, situación que ha estado influenciada por las características propias que presenta la economía sectorial. Así el capital dedicado al sector servicio como transporte y telecomunicaciones, servicios financieros y el sector comercio, restaurantes y hoteles, fueron los que a mayor ritmo crecieron en el periodo de referencia. Por su parte, el sector agrícola, silvicultura y pesca, fue el que presentó las tasas de expansión más pobres para el mismo periodo.

Por su parte, las dotaciones por habitante del capital total regional entre los años 1990 y 2010, muestran importante avances. En esta línea destaca el crecimiento de la Región de Antofagasta, cuya dotación total per cápita se multiplicó en 2,8 veces, siendo la región con el mayor stock de capital por persona del país, presentando para el año 2010 una dotación de capital 3,4 veces mayor a la media nacional. Otras regiones que presentaron altas dotaciones de stock de capital per cápita -para ese mismo año- fueron las regiones de Tarapacá, Atacama, Magallanes y Aysén, todas por encima del promedio nacional. El resto de las regiones se encuentra por debajo de la media nacional, ocupando el último puesto la Región de La Araucanía la que se ubicó un 41% por debajo de la media nacional.

Tras 1990 Chile experimentó un alto crecimiento, no solamente en la dotación de su stock total, sino también en el stock de capital público, situación que queda reflejada

para el año 2010, cuando éste se multiplicó en 2,5 veces respecto al nivel existente el año 1990. De acuerdo a las estimaciones realizadas, el stock de capital público total representó para el año 2010 cerca del 24% del stock total del país y cerca del 19% si la comparación se realiza a partir del stock público 'efectivo' (ambos medidos con depreciación lineal). Este notable crecimiento a nivel agregado se ha repetido para cada una de las regiones país, lo que permitió que el capital regional chileno haya multiplicado su dotación entre 1,9 y 3,0 veces, dependiendo de las tasas de crecimiento de cada una de las regiones. Esta relación es aún mayor si se considera el stock público 'efectivo', en el que a nivel agregado éste se multiplicó en 2,8 veces, oscilando en regiones entre 2,4 y 3,0 veces.

Para el año 2010 las regiones con mayor participación en el stock de capital público fueron las regiones Metropolitana (21,9%), Antofagasta (13,7%), Valparaíso (10,5%), y Biobío (10,8%), sin embargo, estas participaciones sufren importante modificación si se excluyen del análisis las Empresas Públicas del Estado. Así por ejemplo, la participación del stock de capital público 'efectivo' durante el año 2010 fue encabezado por la Región Metropolitana (27,7%) seguidas por las regiones del Biobío, Los Lagos y Valparaíso con participaciones del 12,3%, 9,6% y 8,8% respectivamente.

Para el año 2010 la función de asuntos económicos (infraestructuras de transporte más obras de riego) fue la que presentó la mayor participación en la dotación del capital público con un 40,8%, le siguen la función vivienda con un 24,7% y en tercer lugar se encuentran las Empresas Públicas (CODELCO, ENAMI, ENAP y ENACAR) con un 20,8% del total, ocupando entre las tres el 86,2% del stock público total.

Un aspecto que tuvo presente el análisis fue relativizar los resultados, con algún indicador de tamaño como la población. En este sentido, la dotación de stock de capital público nacional per cápita pasó de \$ 1,2 millones en 1990 a \$ 2,4 millones el año 2010 (ambos expresados en moneda de 2003). Entre los años 1990 y 2010, todas las regiones experimentaron importantes tasas de crecimiento en su stock público per cápita, sin embargo destaca de manera relevante la Región de Magallanes la que vio incrementar su capital público total por habitante en 2,5 veces. Por su parte, la región de Antofagasta, la que presenta las mejores dotaciones públicas por habitante, alcanzó el año 2010 a \$ 9,7 millones de pesos (en moneda de 2003) más que cuadruplicando el stock público per cápita que presenta la media del país. En el extremo opuesto se encontró la Región de Metropolitana, la que pese a presentar la dotación pública más importante en términos absolutos, cuando este valor se relativiza con respecto a la población se encuentra que ésta ocupa el último lugar en el ranking, presentando una dotación pública per cápita de \$ 1,3 millones de pesos (en moneda de 2003) para ese mismo año, ubicándose un 45,5% por debajo de la media nacional.

Si el análisis considera el stock de capital público 'efectivo' regional, se concluye las infraestructuras de vialidad, para el año 2010 fueron las que mayor incidencia presentaron, situándose en rangos que oscilaron entre un 23,1% y 55,7% del stock público 'efectivo' presente en cada región. Para ese mismo año, las funciones de vivienda y en menor medida las de salud y educación también cumplieron una labor relevante en el stock público 'efectivo' existente en cada territorio. Finalmente cabe destacar que una de las inversiones públicas que mayor crecimiento presentó en el país, fue la desarrollada por el Metro de Santiago. Este tipo de infraestructuras han sido de tal importancia en la Región Metropolitana, que para el año 2010 representó el 20,7% del stock público 'efectivo' existente en la capital del país.

La investigación realizó un breve análisis que permitió determinar el grado de escasez o abundancia de stock de capital en función de su población, entregando algunas pistas de la distribución del acervo de capital total en regiones y del crecimiento económico de la región, respondiendo a si las dotaciones de capital presente en cada región han respondido a sus necesidades y si estos han sido distribuidos eficientemente. Para el año

2010, es posible concluir que la gran mayoría de las regiones del país parecen mostrar una abundancia relativa en el capital total per cápita o a lo menos acorde a las necesidades regionales requeridas y coherentes con los niveles de producto per cápita regional, siendo las excepciones las regiones de Magallanes y Metropolitana. Paralelamente un análisis similar, permite concluir que la mayoría de las regiones del país muestran dotaciones de capital público 'efectivo' por habitante acorde a las necesidades locales o inclusive por encima de éstas, siendo las excepciones las regiones de Antofagasta y Metropolitana, con dotaciones por habitante por debajo de los que sugiere su PIB per cápita, tanto para los años 1990 como para el 2010.

Finalmente cabe destacar la importancia que presenta la divulgación de series largas de stock de capital que permiten cuantificar una amplia serie de investigaciones de carácter económico. La temporalidad que presentan las cifras y su desagregación sectorial, es un paso adelante que permitan realizar una variada gama de análisis multisectoriales, que pueden afectar de manera significativa el crecimiento económico del país, permitiendo conseguir importantes avances en el conocimiento de las características propias que presenta cada región y de las políticas públicas que se deben focalizar en ellas, permitiendo un crecimiento armónico y convergente en todas las regiones del país.





#### ***Capítulo IV: Disparidades territoriales de la inversión en Chile***



## IV.1.- Introducción

La disminución de las brechas no solamente se puede analizar desde el punto de vista de la producción regional, sino también de la inversión y de la importancia que ésta presenta para mejorar la competitividad de la región, y en última instancia como un actor relevante del progreso económico que experimenta el territorio. Así las regiones cumplen un papel fundamental en la atracción de nuevas inversiones, como también de recursos e insumos de otras localidades, que combinados con sus propias capacidades, permiten un desarrollo endógeno sostenible en el tiempo. Sin embargo, para que esto se cumpla es necesario dotar a las regiones - a los menos- de igualdad de oportunidades para financiar dichas inversiones, permitiendo cierta equidad en su distribución.

A modo de hipótesis es de suponer que las brechas existentes en el PIB per cápita, también se reproduzcan en la inversión por habitante. De aquí que la convergencia de la inversión implica ir cerrando brechas con las regiones con un mayor coeficiente inversor en el país, así como también de la heterogeneidad espacial inversora que presenta el territorio, por lo que una de la pregunta que intentará resolver el documento es si ¿las brechas de la inversión per cápita, tiene un correlato también territorial? La alta concentración de la actividad productiva y de la población en la Región Metropolitana hace sospechar la presencia de una alta disparidades de la inversión en la región Metropolitana, la que sin duda es necesario disminuir para tener un desarrollo más armónico del territorio nacional, por lo que no solamente resulta relevante que los territorios sean más equitativos en la inversión per cápita, sino también que eviten la excesiva concentración territorial.

La literatura se ha focalizado en dos tipos de disparidades territoriales. La primera de ella, es la concentración espacial en la que los análisis destacan la forma en que se distribuyen algunos agregados macroeconómicos o la población en el territorio nacional, obedeciendo a un análisis de carácter absoluto, donde el volumen en el espacio es lo relevante. El segunda tipo de brecha, está relacionada con las disparidades territoriales y tiene implícito el concepto de bienestar y de igualdad de las personas en un territorio. Este documento, explora ambas alternativas.

La concentración de la población en algunas regiones puede acentuar el exceso de demanda por infraestructuras en las áreas de mayor población y puede infrautilizar aquellas que presentan menores dotaciones de población. Este análisis ya fue planteado por Myrdal (1957) que puede ser considerado como una de las primeras teorías de crecimiento espacial heterogéneo. Bajo la hipótesis de Myrdal los territorios más dinámicos se verán beneficiados por dos vías. La primera de éstas apunta a que el crecimiento inicial del territorio, genera un aumento por nuevos trabajadores, los que estimulará la demanda interna del territorio, generando un aumento del proceso inversor, lo que finalmente impulsará el crecimiento de esa región. La segunda vía se ve beneficiada tanto de las economías de escalas como las de aglomeración, que inducen la adopción de nuevos procesos innovadores que acompañan a la inversión en general y a las maquinarias y equipos en particular, provocando aumentos de la productividad, la eficiencia y la competitividad en esa economía, impulsando el aumento de la demanda externa, fomentando tanto el aumento de empleos como de mayores flujos de emigración, y generando por tanto, un mayor desarrollo en el territorio. De esta forma, estas regiones se ven expuestas a un proceso de '*causación circular acumulativa*'. Por su partes las regiones que presentan atraso económico se encontraran en las antípodas, es decir, existirán salidas de trabajadores, disminuirá la demanda interna y el proceso inversor finalmente se termina deteniendo. De aquí que Myrdal concluye que los territorios que gozan de mayores niveles de renta y niveles de especialización, se verán beneficiadas de los mayores rendimientos en detrimento de las regiones rezagadas, con lo que las desigualdades entre territorios ricos y pobre, tiende a aumentar más que a disminuir.

Por su parte Hirschman (1970) señala que el crecimiento no es más que una cadena de desequilibrios, en la que una economía para lograr mayores niveles de crecimiento debe desarrollar uno o varios polos de crecimiento. De aquí se concluye que el patrón de desarrollo, conducirá a desigualdades como condición ineludible del crecimiento. Williamson (1965) comparte en parte la hipótesis de Hirschman, pero sostiene que ese crecimiento concentrado de las etapas iniciales, que aprovecha los rendimientos crecientes, llevará en las etapas de madurez a una desconcentración, esta vez por los rendimientos marginales decrecientes, provocado por las disparidades regionales (costos de congestión, uso de suelo, exceso de competencia, seguridad, etc.) contrastando los beneficios de la concentración y a la largo, generando un proceso de convergencia con el resto de los territorios.

Es esperable que la heterogeneidad de los agregados macroeconómicos en las regiones de Chile se repita para la inversión, lo que probablemente se expresará en mayores niveles de concentración espacial de la inversión (total, pública total y pública 'efectiva'). Por su parte, las disparidades económicas territoriales tratarán de medir la desigualdad en la distribución, siendo la inversión por habitante la variable objeto del análisis. Al igual que para el caso de la concentración espacial, el análisis de disparidades económicas territoriales se nutre tanto del Índice de Theil como el índice de Gini para determinar las brechas existente en el territorio.

El documento plantea el análisis a partir de las dos líneas ya señaladas: desigualdad espacial (concentración) y disparidades territoriales de la inversión. Para este efecto, el capítulo se estructura de la siguiente manera. La sección IV.2 estudia las características metodológicas que presentan el Índice de Theil. La sección IV.3 realiza una pequeña exposición de las fuentes estadísticas utilizadas para el análisis; La sección IV.4 constituye el centro o 'core' de la investigación, efectuando el análisis empírico para los distintos tipos de inversión mediante el Índice de Theil. Para este efecto, se estudian las disparidades existentes en las regiones chilenas, tanto para la concentración espacial como para las disparidades territoriales de la inversión (total, pública total y pública 'efectiva'). Adicionalmente se realiza un análisis por factores multiplicativos el cual considera tres variables explicativas, a saber: PIB, inversión (total, pública total y pública 'efectiva') y población. La sección IV.5 complementa la información entregada en la sección anterior, utilizando para su valoración el Índice de Gini y la curva de Lorenz. Finalmente la sección IV.6 concluye.

## IV.2.- Acerca de la metodología

Una de las funciones básicas de cualquier política pública es corregir los desequilibrios regionales y personales que se produzcan, tratando de suavizarlas, y en la medida de lo posible eliminarlas. Esta permanente preocupación se ha volcado en un gran número de investigaciones que dan cuenta de ella bajo una multiplicidad de indicadores y metodologías. El esfuerzo de este análisis se centra en medir la concentración y la desigualdad regional de la inversión total, inversión pública total y de la inversión pública 'efectiva' bajo un prisma más bien cuantitativo, sin profundizar necesariamente en aspectos descriptivos de sus causas y sus relaciones con el entorno, puesto que las dimensiones que esta presenta se encuentran por encima de las pretensiones y objetivos trazados en el capítulo.

Habitualmente existe una variada gama de indicadores que se utilizan para conocer la dispersión que presenta una sociedad relacionada a una variable de interés. Estos instrumentos permiten de una forma simplificada medir la desigualdad, transformando cifras complejas a indicadores de fácil lectura que permiten una rápida comprensión, permitiendo realizar comparación entre diferentes conjuntos de distribuciones y su evolución en el tiempo.

No existe un único indicador que pueda sintetizar toda la información de desigualdad, pudiéndose emplear en la práctica una diversidad de ellos. En este sentido, la desigualdad ha sido profusamente estudiada para la variable ingreso, sin embargo el grado de desigualdad también puede ser analizada en términos de productividad del trabajo, la inversión o en cualquier otra variable que sea de interés en el campo económico. Pese a existir un conjunto amplio de expresiones estadísticas que dan cuenta de este tipo de índices, el capítulo sólo profundiza en las medidas de desigualdad mediante los índices de Theil y Gini, encontrándose sin embargo, en el Anexo IX una serie de indicadores comúnmente utilizados en la literatura y cuyos aspectos metodológicos son tratados en detalle en el citado anexo (relación máximo-mínimo; convergencia sigma; curva de Lorenz; Índice de Gini; y un indicador de concentración como el Índice de Herfindahl Hirschmann).

En términos de desigualdad una de las medidas o índices que goza de mayor popularidad es el Índice de Theil. Este índice tiene su génesis en el mismo Theil (1967) quien propuso dos indicadores de desigualdad, los que han mostrado sobradamente tanto sus atributos normativos como empíricos, situación que comienza a describirse en los siguientes párrafos.

El Índice de Theil ponderado,  $T$ , se puede definir formalmente como:

$$T = Ln(n) - Q(s) \quad (IV.1)$$

Donde:

$$Q(s) = \sum_{i=1}^n s_i \cdot Ln\left(\frac{1}{s_i}\right) = - \sum_{i=1}^n s_i \cdot Ln(s_i) \quad (IV.2)$$

y

$$Ln(n) = \sum_{i=1}^n s_i \cdot Ln(n) \quad (IV.3)$$

Por lo que la ecuación IV.1 puede ser re-escrita como:

$$T = \sum_{i=1}^n s_i \cdot \ln(n) + \sum_{i=1}^n s_i \cdot \ln(s_i) = \sum_{i=1}^n s_i \cdot \ln(n \cdot s_i) \quad (IV.4)$$

A partir de la ecuación IV.4, Theil interpreta que el indicador no es más que la distancia que separa la divergencia entre las participaciones de la renta y la participación de la población, ponderando esta divergencia por las proporciones de la renta.

Es claro que el índice de Theil tiende a 0 cuando  $s_i$  tiende a  $1/n$ , representando máxima igualdad. Por el contrario, la máxima desigualdad se produce cuando la renta se encuentra concentrada en un solo sujeto. Lo anterior se traduce en que  $s_n = 1$  y que  $s_i = 0$  para todo  $i \neq n$ , cumpliéndose que  $T = \ln(n)$ . De esta forma, el índice puede ser normalizado, de acuerdo a la ecuación IV.5, quedando acotado a los valores  $[0,1]$ <sup>36</sup>

$$\tilde{T} = \frac{1}{\ln(n)} \cdot T \quad 0 \leq \tilde{T} \leq 1 \quad (IV.5)$$

La expresión  $s_i$  puede ser reescrita como  $s_i = y_i/(n \cdot \mu)$ , con lo que el índice de Theil expresado en la ecuación IV.4, puede ser reformulada como:

$$T = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{\mu} \cdot \ln\left(\frac{y_i}{\mu}\right) \quad (IV.6)$$

El índice de Theil descrito en la ecuación IV.6 se circunscribe a la familia de los índices de entropía generalizada,<sup>37</sup> verificando las propiedades de normalización, simetría, principio de réplica de las poblaciones, el principio de las transferencias de Dalton, continuidad, diferenciabilidad, independencia de escala y finalmente de descomponibilidad aditiva. Un análisis detallado de las propiedades o axiomas que requieren los índices de desigualdad se pueden encontrar en Goerlich y Villar (2009) o alternativamente en el Anexo IX de este documento. De la ecuación IV.6 se observa que  $(y_i/\mu)$  representa la pendiente de la curva de Lorenz asociada a la renta  $y_i$ .

Theil adicionalmente propone un segundo índice que se denotará como  $\tilde{T}$ , el cual presenta las mismas propiedades deseables para los índices de desigualdad, aunque reemplaza las proporciones de renta mostrados en la ecuación IV.6 por los de población, esto es:

$$\tilde{T} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \cdot \ln\left(\frac{1}{n \cdot s_i}\right) \quad (IV.7)$$

El valor del Índice  $\tilde{T}$  se puede interpretar como la distancia que separa la divergencia entre las participaciones de la renta y la participación de la población, ponderando esta brecha por las proporciones de la población.

Es claro que el Índice de Theil,  $\tilde{T}$ , tiende a 0 cuando  $s_i$  tiende a  $1/n$ , verificándose máxima igualdad. Por el contrario, la máxima desigualdad se produce cuando la renta se encuentra localizada en un solo individuo. Lo anterior se traduce en que si  $s_n = 1$  y  $s_i = 0$ , cumpliéndose que para todo  $i \neq n$ , se verifica que el índice  $\tilde{T}$  no se encuentra definido y diverge conforme  $s_i$  tiende a cero. De lo anterior, el rango de variación para el índice  $\tilde{T}$  queda definido en el intervalo  $[0, \infty)$ .

<sup>36</sup> De acuerdo a Goerlich y Villar (2009, Pág. 108) afirman que el Theil normalizado es sensible al tamaño de la población y no verifica el principio de réplica de las poblaciones.

<sup>37</sup> Donde el valor  $\theta$  toma el valor 1

Recordando que  $s_i = y_i / (n \cdot \mu)$ , y reemplazando este término en la ecuación IV.7 se obtiene:

$$\tilde{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{\mu}{y_i}\right) \quad (IV.8)$$

Hasta aquí se han analizado el Índice de Theil bajo dos vertientes, la primera ponderada por el valor de la riqueza (identificado como  $T$  en la ecuación IV.6) y el segundo ponderado por su población (identificado como  $\tilde{T}$  en la ecuación IV.8). La presente investigación, en la mayoría de los casos, se ha inclinado por el Índice de Theil ponderado por población,  $\tilde{T}$ , el que de acuerdo a Duro (2004) presenta a los menos tres ventajas, a saber:

- 1.- Parece entendible que como el objetivo del estudio es medir el bienestar de la población entre las regiones del país, sea entonces la población aquella variable que pondere de forma más adecuada las desigualdades entre regiones.
- 2.- Duro (*Ibídem*) afirmar que el Índice Theil ponderado por población relativa,  $\tilde{T}$ , presenta menores ambigüedades interpretativas que el índice de Theil ponderado por renta relativa,  $T$ .
- 3.- Finalmente las propiedades normativas que posee el Índice de Theil ponderado por población relativa resultan altamente atractivas, ya que estas entregan un mayor peso a la parte inferior de la distribución.

### IV.3.- Los datos

Las fuentes estadísticas constituyen un insumo básico para los análisis de desigualdad que se pretenden analizar. En este sentido, la investigación se nutre de las regionalizaciones de las inversiones totales y las inversiones públicas totales desarrolladas a partir de mis propias estimaciones, a la que se agrega la inversión pública 'efectiva' que se extrae a partir de la información que proporciona el Ministerio de Desarrollo Social (Ex – Ministerio de Desarrollo de Planificación), con periodicidad, para los años 1990-2010 y ancladas al año 2003 como base de referencia.

Por su parte el Banco Central de Chile entrega información del PIB regionalizado valorada en millones de pesos constante del año 2003, mientras que la población es entregada por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

### IV.4.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el Índice de Theil

El presente capítulo intenta abordar la desigualdad de la inversión bajo dos ópticas que no necesariamente resultan disjuntas, sino más bien complementaria. La primera mirada aborda la desigualdad que existe entre regiones, asignándole en este caso a cada región del país la misma ponderación, independiente de su tamaño, población, superficie, o las condiciones económicas existentes en una localidad, abordando de esta forma, la concentración de la inversión en el territorio. La segunda mirada actúa bajo la óptica del bienestar y en ella prima algún patrón de ponderación como la población o la riqueza que hace relativizar los resultados.

Parece poco claro que una región que tenga bajos niveles de población o riqueza presente una gran incidencia respecto a una región que concentra la población o la riqueza de un país. En este sentido las diferencias regionales en Chile resultan demasiado significativas. Por tanto los indicadores analizados medirán la concentración espacial de



la inversión, así como también las disparidades regionales de aquellas que son relativizadas en términos de su población (o riqueza), resultando ambos tipo de mediciones complementarias y que enriquecen el análisis.

#### IV.4.1.- Concentración territorial de la inversión medida a través del Índice de Theil

Una forma de cuantificar las disparidades que presenta la inversión en las regiones chilenas es a través del Índice de Theil. El Índice de Theil de forma general se denota conforme las ecuaciones IV.6 y IV.8 descritas previamente. Sin embargo, cuando se desea estimar la concentración espacial entre regiones se debe tomar como referencia una distribución uniforme, de acuerdo a la siguiente expresión:

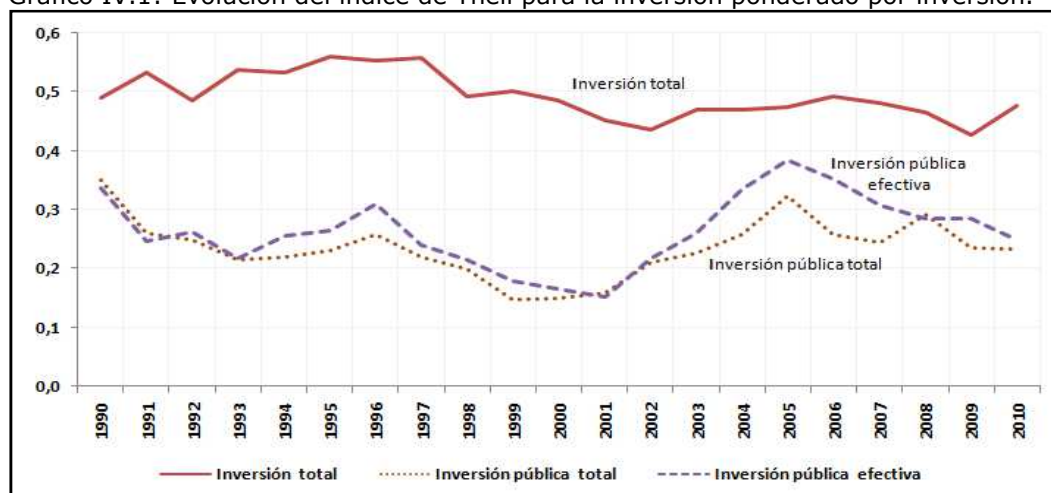
$$T = \sum_{i=1}^R \frac{Inv_i}{Inv} \cdot \ln\left(\frac{Inv_i}{Inv/R}\right) \quad o \quad \tilde{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{Inv/R}{Inv_i}\right) \quad (IV.9)$$

Donde  $Inv_i$  representa la inversión (total, pública total, o pública 'efectiva') asociada a la región 'i', mientras que ' $Inv$ ' representa la sumatoria de la inversión (total, pública total y pública 'efectiva') a nivel nacional, ' $R$ ' representa el número de regiones del país (trece en este caso) y ' $n$ ' es igual a ' $R$ '. En este sentido, mientras más cercana el índice se encuentre de cero mayor uniformidad existirá en la distribución de la inversión en el país.

El Gráfico IV.1 muestra la evolución del índice de Theil para inversión total, inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' ponderada por la inversión para el periodo comprendido entre los años 1990-2010. En términos generales, se aprecia que la desigualdad espacial (concentración) se mantuvo relativamente estable para los tres tipos de inversión consideradas. Sin embargo, el mayor grado de desigualdad entre las regiones se da en la inversión total. Este resultado resulta congruente con otras variables representativas de la actividad nacional como el producto, el empleo y la población, todas éstas fuertemente concentradas en la Región Metropolitana.

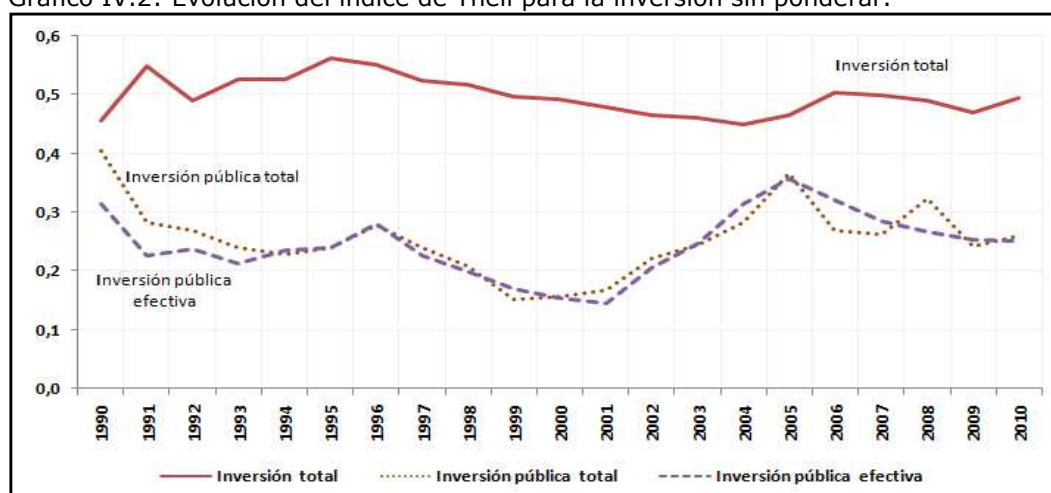
De forma análoga se puede realizar un análisis a partir del Gráfico IV.2 el cual muestra la trayectoria del Índice Theil esta vez sin ponderar. Los niveles de desigualdad que muestra la inversión total son consistentes con los resultados encontrados por el mismo indicador cuando este se pondera por inversión, esto es, el mayor grado de desigualdad se evidencia nuevamente para la inversión total, verificándose que los índices no experimentaron variaciones significativas en los últimos veinte años. Respecto a la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' tiende a presentar un comportamiento similar para grandes periodo del periodo 1990-2010, encontrándose brechas de relativa significancia entre 1990-1993 y entre los años 2006-2008. Este sincronismo entre la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' se da con mayor fuerza en este caso, ya que el índice de Theil sin ponderar entrega igual participación al conjunto de regiones, independiente de su tamaño y población. Es bueno tener presente que pueden existir claras diferencias en algunos parámetros que implican, a lo menos en teoría, estados estacionarios diferentes para cada una de las regiones.

Gráfico IV.1: Evolución del índice de Theil para la inversión ponderado por inversión.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.2: Evolución del índice de Theil para la inversión sin ponderar.



Fuente: Elaboración propia.

Atienza y Aroca (2012) exponen que a lo menos en teoría habría que esperar que la llegada de democracia en 1990, el aumento progresivo del producto nacional, los menores costes de transportes, y la mayor tercerización pudieran haber promovido una mayor descentralización de la actividad económica. Sin embargo, los resultados hallados por ellos en términos de actividad económica y que se confirman para la inversión total parecen, desde una perspectiva espacial, estar alejados de esta presunción. En este sentido, la Región Metropolitana en materias de inversiones total (al igual que en PIB, población y ocupación) parecen mostrar una primacía difícilmente cuestionable, que si bien no se ha acentuado con el tiempo, tampoco parece haber aflojado con el paso del mismo. Es así que el Índice de Theil ponderado por inversión entre 1990 al 2010 pasó desde un indicador de  $T = 0,49$  a  $T = 0,48$ . El mismo análisis, con el indicador sin ponderar entrega un  $\tilde{T} = 0,46$  a  $\tilde{T} = 0,49$  para esos mismos años.

En términos de políticas públicas, en particular en aquellas que tienen relación con la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva', es claro que cualquiera de los dos indicadores de Theil, muestran menores niveles de desigualdades territorial que si la comparación se realiza para el conjunto total de la inversión.

Entre los años 1990-2010 el indicador Theil para la inversión total que pondera proporcional a ésta, presenta una caída del 34%, pasando de  $T = 0,35$  a  $T = 0,23$ , mientras que la caída alcanza un porcentaje similar (36%) si el análisis se realiza mediante el Theil

ponderado simple, pasando esta vez de  $\tilde{T} = 0,41$  a  $\tilde{T} = 0,26$ . Cabe destacar que esta disminución ha sido un proceso oscilante, que presentó una marcada tendencia a la baja hasta 1999. Con el inicio de la crisis asiática y posterior ralentización de la actividad económica, el país comenzó a experimentar un proceso de concentración de la inversión, situación que contribuyó a que las divergencias entre regiones comenzaran a aumentar hasta el año 2005, periodo tras el cual nuevamente las desigualdades comienzan a aflojar.

Por su parte, las políticas públicas dirigidas a la inversión pública 'efectiva' han dado especial hincapié a la reducción de las desigualdades entre regiones, utilizando para este efecto las herramientas que entrega el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, y los propios fondos sectoriales, mostrando este tipo de inversión, un patrón más igualitario que el resto de las inversiones que se analizan. De esta forma, las políticas impulsadas por el Estado también han permitido disminuir las brechas existentes entre 1990 y 2010, logrando reducir el indicador en un 26% en dicho periodo, pasando de un Theil ponderado por inversión de  $T = 0,34$  a  $T = 0,25$ . Un resultado similar se encuentra para el Theil sin ponderar el que muestra un descenso del 20%, pasando de un indicador de  $\tilde{T} = 0,32$  a  $\tilde{T} = 0,25$ . En este sentido la inversión pública 'efectiva' parece haber considerado la dimensión espacial de la región, aunque aún falta seguir avanzando en verdaderos procesos de descentralización que entreguen mayor autonomía que permitan focalizarse en aquellas iniciativas prioritarias para la región.

Un resumen de la evolución del Índice de Theil, ponderado tanto por inversión como el sin ponderar, se muestra en la Tabla IV.1, para cada una de las inversiones que forman parte del análisis.

Tabla IV.1: Evolución para años seleccionados del Índice de Theil de la inversión total, inversión total pública total y la inversión pública 'efectiva'.

	Índice de Theil (Ponderada por inversión)			Índice de Theil (Sin ponderar)		
	Inversión total	Inversión pública total	Inversión pública 'efectiva'	Inversión total	Inversión pública total	Inversión pública 'efectiva'
<b>1990</b>	0,4914	0,3494	0,3362	0,4545	0,4055	0,3145
<b>1995</b>	0,5604	0,2294	0,2640	0,5616	0,2398	0,2403
<b>2000</b>	0,4851	0,1485	0,1666	0,4909	0,1559	0,1534
<b>2005</b>	0,4751	0,3227	0,3843	0,4637	0,3662	0,3576
<b>2010</b>	0,4781	0,2319	0,2496	0,4941	0,2608	0,2506

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla IV.1 se pueden extraer algunas valiosas conclusiones, en particular para inversión total, donde se aprecian las mayores desigualdades de las inversiones consideradas, encontrándose que el índice no ha mostrado indicios de disminución, sino por el contrario este mostró una fuerte resiliencia. Se puede decir que la importante apertura comercial que experimentó el país en esos años no fue capaz de impulsar nuevos encadenamientos productivos en las regiones más alejadas de los principales centros económicos del país. Lo anterior, hace en la práctica que una buena parte de los beneficios de las inversiones totales sean internalizadas por la Región Metropolitana, resultados que son extrapolables a los salarios y al empleo (Atienza y Aroca, 2012) lo que provoca un mayor favoritismo en pro de la capital del país, generando un círculo vicioso difícil de romper.

La situación anterior, se puede comprobar a partir del propio indicador de Theil ponderado por inversión. Así por ejemplo es de esperar que la contribución que realice cada región del país a la desigualdad se verá condicionado por dos variables. La primera de ella es la brecha existente entre la inversión que realiza cada región respecto a la inversión media que se realiza en el país (calculada esta última como la suma de la inversión total dividido por el número de regiones), esto es, la expresión definida por  $'Inv_i/(Inv/R)'$ . La segunda variable es el peso relativo que presenta la inversión de la región "i" en el total nacional, situación que viene definida por  $'Inv_i/Inv'$ . La conjugación

por una parte de un aumento en la brecha (o gap) de la inversión existente entre la región y la media nacional, y por otra la mayor participación relativa de la región en el agregado de la inversión son fuentes que inciden en el indicador agregado de desigualdad.

Para el Índice de Theil ponderado por inversión se verifica que el indicador tomará valores positivos cuando la inversión de la región 'i' se encuentre por encima de la media nacional, mientras que el índice se tornara negativo cuando la inversión de la región 'i' se ubica por debajo de la media nacional. Duro (2002) plantea que una forma de medir estas contribuciones sería considerar los valores absolutos de los valores que se encuentran por encima o por debajo de la media (positivos o negativos) sirviendo estos como aproximaciones que ayuden a cuantificar el impacto que presentan en el índice global. De esta forma, la Tabla IV.2 entrega los resultados para periodos quinquenales seleccionados, distinguiendo para cada una de las inversiones, las tres regiones que se ubican con mayores valores positivos (encima de la media) y las tres regiones que presentan los valores más negativos (debajo de la media). También se entrega el valor de referencia (expresada en términos porcentuales) con la que contribuye a la desigualdad global del índice.

La Tabla IV.2 presenta algunas tendencias que resultan interesantes destacar. En primer lugar, la importancia relativa que presenta la Región Metropolitana para cualquiera de las inversiones analizadas, encontrándose que ésta se encuentra siempre por encima de la media nacional y con valores relativamente altos- condicionado por el peso específico que presentan las inversiones de la región en el total nacional- lo que sumado al diferencial de inversión regional respecto a la inversión media del país explican de manera importantes las disparidades espaciales regionales y la fuerte concentración encontrada. En segundo lugar, la inversión total regional de La Araucanía se sitúa permanente por debajo de la media nacional, patrón que se repite para las regiones de Coquimbo y Atacama.

La inversión pública 'efectiva' está concentrada en las localidades donde se encuentran los mayores centros poblados del país, esto es, las regiones Metropolitana, Valparaíso, Biobío y los Lagos. Esta situación contrasta con aquellas regiones menos pobladas y que presentan por lo general gap negativos entre la inversión que se desarrolla en la región y la media nacional. Buenos ejemplos de esta situación se encuentran en las regiones de Magallanes, Aysén, Atacama, Tarapacá, y Antofagasta. Resulta particularmente curioso lo que sucede con Antofagasta, la que pese a ser una de los territorios que presenta mayor inversión total, sin las inversiones que se derivan de la minería asociadas a la cuprífera estatal CODELCO, la Región parece perder cualquier tipo de liderazgo.

Finalmente cabe destacar que pese a que existen algunos cambios en las posiciones relativas para algunas regiones, éstas tienden a permanecer relativamente estables en el tiempo para cualquiera de los tres tipos de inversión que se analizan, situación que se da con mayor incidencia para aquellas regiones que presentan inversiones sobre la media nacional (gap positivo).

Tabla IV.2: Regiones con mayor y menor participación en la desigualdad espacial de la inversión de acuerdo al Índice de Theil ponderado por inversión.

	1990	1995	2000	2005	2010
Inversión total regional	Regiones por encima de la media				
	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>
	123,95%	123,84%	123,65%	124,38%	118,50%
	<b>Antofagasta</b>	<b>Valparaíso</b>	<b>Biobío</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Antofagasta</b>
	8,69%	6,57%	7,83%	14,96%	19,43%
	<b>Biobío</b>	<b>Biobío</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Biobío</b>	<b>Valparaíso</b>
	5,11%	4,06%	7,16%	3,19%	2,20%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>La Araucanía</b>	<b>Coquimbo</b>	<b>La Araucanía</b>	<b>La Araucanía</b>	<b>La Araucanía</b>
	5,76%	5,05%	5,80%	5,95%	5,92%
Inversión pública total regional	<b>Coquimbo</b>	<b>Atacama</b>	<b>Atacama</b>	<b>Atacama</b>	<b>Atacama</b>
	5,75%	5,05%	5,78%	5,94%	5,87%
	<b>Tarapacá</b>	<b>La Araucanía</b>	<b>Coquimbo</b>	<b>Coquimbo</b>	<b>Maule</b>
	5,50%	5,03%	5,70%	5,59%	5,67%
	Regiones por encima de la media				
	<b>Antofagasta</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Antofagasta</b>
	66,24%	104,96%	101,21%	69,55%	69,90%
	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Valparaíso</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Met. de Santiago</b>
	42,54%	26,46%	49,94%	57,30%	61,99%
	<b>Valparaíso</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Biobío</b>	<b>Valparaíso</b>	<b>O'Higgins</b>
Inversión pública 'efectiva' regional	24,48%	23,00%	24,79%	12,10%	15,54%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>Tarapacá</b>	<b>Magallanes</b>	<b>Aysén</b>	<b>Coquimbo</b>	<b>Atacama</b>
	8,04%	12,25%	19,05%	8,73%	12,20%
	<b>La Araucanía</b>	<b>Tarapacá</b>	<b>Magallanes</b>	<b>Atacama</b>	<b>Magallanes</b>
	7,91%	12,18%	19,03%	8,72%	12,20%
	<b>Coquimbo</b>	<b>Coquimbo</b>	<b>Tarapacá</b>	<b>Tarapacá</b>	<b>Tarapacá</b>
	7,90%	11,99%	18,76%	8,34%	12,16%
	Regiones por encima de la media				
	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>	<b>Met. de Santiago</b>
Inversión pública 'efectiva' regional	122,24%	135,99%	144,38%	123,94%	114,03%
	<b>Valparaíso</b>	<b>Valparaíso</b>	<b>Biobío</b>	<b>Biobío</b>	<b>Biobío</b>
	28,06%	17,42%	32,85%	22,59%	28,25%
	<b>Biobío</b>	<b>Biobío</b>	<b>Los Lagos</b>	<b>Los Lagos</b>	<b>Los Lagos</b>
	9,54%	14,04%	7,85%	2,30%	23,27%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>Atacama</b>	<b>Magallanes</b>	<b>Magallanes</b>	<b>Tarapacá</b>	<b>Magallanes</b>
	8,42%	10,72%	16,73%	7,35%	11,33%
	<b>Antofagasta</b>	<b>Atacama</b>	<b>Aysén</b>	<b>Atacama</b>	<b>Atacama</b>
	8,21%	10,68%	16,58%	7,34%	11,17%
	<b>Magallanes</b>	<b>Aysén</b>	<b>Atacama</b>	<b>Antofagasta</b>	<b>Aysén</b>
	8,19%	10,60%	15,96%	7,32%	10,94%

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, atendiendo a la conducta observada por estos tres tipos de inversión, se pueden enfatizar dos hechos que merecen ser reiterados: el primero, parece no existir una clara tendencia que parezca reducir las desigualdades territoriales de la inversión total en el periodo 1990-2010 tendiendo a permanecer muy estable en su trayectoria. El segundo, es claro que la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' presentaron una tendencia a la disminución de la desigualdad territorial durante la década de 1990, caída que sin embargo con el inicio de la década de 2000 se interrumpió, comenzando un proceso ascendente en el largo plazo, aunque con una trayectoria errática lo que condujo a aumentos y disminuciones de la desigualdad. En cualquier caso las desigualdades existentes a finales de la década del 2000 son

superiores a las existentes al comienzo de ésta, situación que se explica en parte como resultado de una mayor concentración de la inversión (pública total y 'efectiva') en ciertos territorios que presentan una mayor concentración población por sobre aquellas que se encuentran más aisladas y presentan menores densidades poblacionales.

#### IV.4.2.- Índice de Theil de la inversión per cápita

Respecto a la variable inversión (total, pública total, y pública 'efectiva') per cápita a nivel regional se consideran dos aproximaciones para su medición. La primera de ella a través del índice de Theil ponderada por población definida por la ecuación IV.8 y redefinida como:

$$T(Invpp, p) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{Invpp}{Invpp_i} \right) \quad (IV.10)$$

Donde ' $p_i$ ' es la proporción de la población de la región 'i' respecto al total nacional. Por su parte, la expresión ' $Invpp$ ' representa la inversión media nacional e ' $Invpp_i$ ' corresponde a la inversión de la región 'i' (ambas medidas en términos per cápita). Su valor mínimo es cero y representa completa igualdad en regiones. En la medida que el valor se vaya alejando de este valor, mayor desigualdad existirá. La Tabla IV.3 muestra la evolución del índice de Theil para los diferentes tipos de inversión en el periodo 1990-2010, mientras que el Gráfico XII.17 complementa dicho análisis para los años faltantes de una forma gráfica.

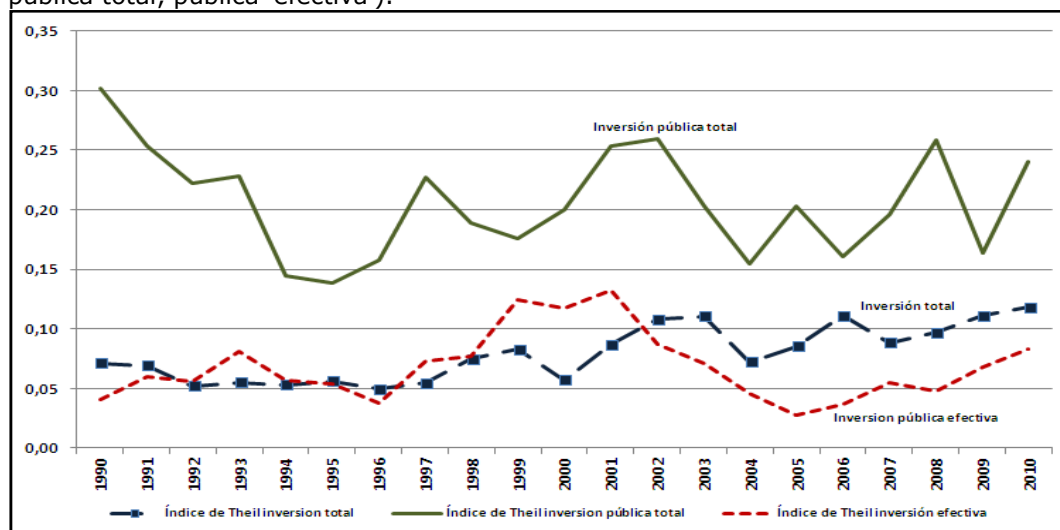
Tabla IV.3: Índice de Theil ponderado por población para la inversión chilena, 1990-2010.

Año	inversión total	inversión pública total	inversión pública 'efectiva'
1990	0,0714	0,3014	0,0404
1992	0,0523	0,2227	0,0560
1994	0,0532	0,1449	0,0572
1996	0,0496	0,1575	0,0375
1998	0,0750	0,1894	0,0773
2000	0,0572	0,1999	0,1174
2002	0,1081	0,2600	0,0876
2004	0,0724	0,1542	0,0454
2006	0,1110	0,1607	0,0363
2008	0,0970	0,2591	0,0476
2010	0,1181	0,2400	0,0834

Fuente: Elaboración propia.

Varios aspectos se pueden destacar de la Tabla IV.3 y el Gráfico IV.3. En primer lugar, las tres variables de inversión parecen no mostrar una clara tendencia que permita sospechar si su tendencia es creciente o decreciente en el tiempo, comportándose ésta más bien con claros signos oscilantes durante todo el periodo. En segundo lugar, se observa que la desigualdad de la inversión pública total se encuentra siempre por encima de la desigualdad exhibida por las otras dos variables (inversión total y por la inversión pública 'efectiva'), situación que se encuentra fuertemente condicionada por las importantes inversiones desarrolladas por la minera estatal CODELCO, con particular atención a la inversión desarrollada en la Región de Antofagasta, donde se encuentran los niveles de inversión pública total per cápita más importante del país. Un tercer aspecto que debe ser destacado son los valores numéricos alcanzados para dos de los tres tipos de inversión, siendo estos relativamente bajos en especial para la inversión total y la inversión pública 'efectiva', mostrando que la desigualdad interregional per cápita resulta relativamente pequeña en comparación con la desigualdad espacial (concentración) medida entre regiones.

Gráfico IV.3: Índice Theil ponderado por población. Diferentes tipos de inversión per cápita (total, pública total, pública 'efectiva').



Fuente: Elaboración propia.

Una segunda forma en que se puede medir la desigualdad de la inversión es a través Índice de Theil, ponderada por inversión. De esta forma, el indicador de Theil viene expresado de la siguiente forma:

$$T(Invpp, q) = \sum_{i=1}^n q_i \cdot \ln\left(\frac{Invpp_i}{Invpp}\right) \quad (IV.11)$$

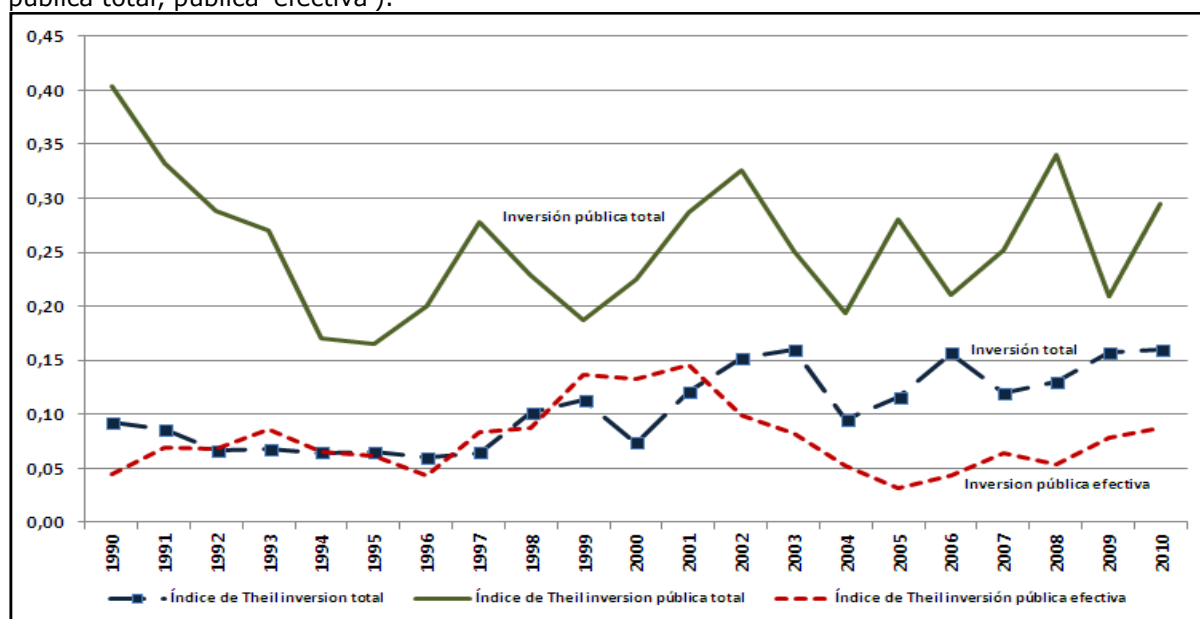
Donde ' $q_i$ ' corresponde a la participación de la inversión de la región ' $i$ ' sobre la inversión total a nivel agregado, esto es, ' $q_i = Inv_i/Inv$ '. Los resultados se muestran en la Tabla IV.14 y en el Gráfico IV.4.

Tabla IV.4: Índice de Theil ponderado por inversión para la inversión chilena, 1990-2010

Año	inversión total	inversión pública total	inversión pública 'efectiva'
1990	0,0926	0,4038	0,0448
1992	0,0663	0,2890	0,0678
1994	0,0645	0,1710	0,0649
1996	0,0598	0,2007	0,0440
1998	0,1015	0,2290	0,0877
2000	0,0735	0,2248	0,1328
2002	0,1519	0,3253	0,0991
2004	0,0947	0,1943	0,0527
2006	0,1564	0,2112	0,0430
2008	0,1302	0,3406	0,0531
2010	0,1595	0,2945	0,0880

Fuente: Elaboración propia

Gráfico IV.4: Índice Theil ponderado por inversión. Diferentes tipos de inversión per cápita (total, pública total, pública 'efectiva').



Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento que presenta el índice de Theil ponderado por inversión es muy parecido al que éste presenta cuando éste es relativizado a través de su población como se mostró en el Gráfico IV.3.

Un aspecto que debe ser destacado es que pese a que el indicador de desigualdad per cápita de la inversión total y de la inversión pública 'efectiva' para las diferentes regiones, pareciera no ser muy elevado, a lo menos en términos relativos, los valores de desigualdad entre 1990 y 2010 se incrementaron fuertemente. Así por ejemplo, la desigualdad de la inversión total en 1990 presentaba un indicador de  $T = 0,09$ , para el año 2010 el indicador se incrementó en un 72%, alcanzando un índice  $T = 0,16$ . Una situación similar es la que ocurre con la inversión pública 'efectiva', la que presentaba en 1990 un indicador de  $T = 0,04$ , llegando el año 2010 prácticamente  $T = 0,09$ , casi duplicando la desigualdad existente a comienzos de la década de 1990. Por otra parte, pese a la mayor desigualdad registrada por la inversión pública total, esta es la única que bajo para el periodo 1990-2010. Si bien, esta presentó un comportamiento oscilante para todo el periodo, se produce una notable baja entre los años 1990 y 2010, lo que le permitió pasar desde un índice  $T = 0,40$  a comienzos de la década de 1990 a  $T = 0,29$  para el año 2010.

El análisis de la Tabla IV.5 es parecido al de la Tabla IV.2, con la excepción que esta vez se utiliza el Índice de Theil ponderado por población. A diferencia del caso anterior, aquí las regiones que presentan inversiones per cápita por encima de la media nacional tendrán valores negativos, mientras que las regiones con inversiones per cápita inferiores a la media nacional tendrán valores positivos. Se puede pensar que estos valores tomen valores absolutos como una aproximación a la contribución que realiza cada región al indicador global de desigualdad.



Tabla IV.5: Regiones con mayor y menor participación en la desigualdad de la inversión per cápita de acuerdo al Índice de Theil ponderado por población.

	1990	1995	2000	2005	2010
Inversión total per cápita	Regiones por encima de la media				
	<b>Antofagasta</b> 55,91%	<b>Antofagasta</b> 59,69%	<b>Antofagasta</b> 67,64%	<b>Antofagasta</b> 53,57%	<b>Antofagasta</b> 41,74%
	<b>Atacama</b> 18,59%	<b>Met. de Santiago</b> 29,33%	<b>Tarapacá</b> 29,75%	<b>Tarapacá</b> 21,05%	<b>Tarapacá</b> 22,81%
	<b>Tarapacá</b> 13,46	<b>Tarapacá</b> 21,20%	<b>Atacama</b> 11,00%	<b>Atacama</b> 8,74%	<b>Atacama</b> 9,36%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>La Araucanía</b> 56,71%	<b>La Araucanía</b> 65,77%	<b>La Araucanía</b> 60,86%	<b>La Araucanía</b> 43,44%	<b>Biobío</b> 37,63%
	<b>Biobío</b> 49,49%	<b>Biobío</b> 61,78%	<b>Met. de Santiago</b> 42,47%	<b>Biobío</b> 40,59%	<b>Met. de Santiago</b> 34,16%
	<b>Los Lagos</b> 26,23%	<b>Los Lagos</b> 35,37%	<b>Biobío</b> 26,30%	<b>Met. de Santiago</b> 34,14%	<b>La Araucanía</b> 32,32%
Inversión pública total per cápita	1990	1995	2000	2005	2010
	Regiones por encima de la media				
	<b>Antofagasta</b> 20,11%	<b>Antofagasta</b> 30,44%	<b>Antofagasta</b> 23,08%	<b>Antofagasta</b> 29,06%	<b>Antofagasta</b> 23,89%
	<b>O'Higgins</b> 15,38%	<b>O'Higgins</b> 24,91%	<b>O'Higgins</b> 13,22%	<b>O'Higgins</b> 19,02%	<b>O'Higgins</b> 15,78%
	<b>Valparaíso</b> 10,64%	<b>Valparaíso</b> 15,53%	<b>Atacama</b> 7,34%	<b>Atacama</b> 5,19%	<b>Los Lagos</b> 6,26%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>Met. de Santiago</b> 104,06%	<b>Met. de Santiago</b> 162,24%	<b>Met. de Santiago</b> 162,16%	<b>Met. de Santiago</b> 122,05%	<b>Met. de Santiago</b> 139,85%
	<b>Los Lagos</b> 11,99%	<b>Biobío</b> 18,67%	<b>Biobío</b> 8,02%	<b>Biobío</b> 9,53%	<b>Biobío</b> 7,30%
	<b>Biobío</b> 11,56%	<b>Maule</b> 6,25%	<b>Los Lagos</b> 0,12%	<b>Los Lagos</b> 8,13%	<b>Coquimbo</b> 4,42%
Inversión pública 'efectiva' per cápita	1990	1995	2000	2005	2010
	Regiones por encima de la media				
	<b>Valparaíso</b> 31,65%	<b>O'Higgins</b> 27,65%	<b>Coquimbo</b> 20,15%	<b>Biobío</b> 69,34%	<b>Los Lagos</b> 46,89%
	<b>Tarapacá</b> 9,42%	<b>Valparaíso</b> 23,91%	<b>La Araucanía</b> 17,96%	<b>La Araucanía</b> 57,28%	<b>Maule</b> 23,18%
	<b>O'Higgins</b> 19,84%	<b>Tarapacá</b> 21,20%	<b>Los Lagos</b> 13,66%	<b>Los Lagos</b> 46,89%	<b>La Araucanía</b> 14,87%
	Regiones por debajo de la media				
	<b>Met. de Santiago</b> 261,93%	<b>Met. de Santiago</b> 257,52%	<b>Met. de Santiago</b> 197,76%	<b>Met. de Santiago</b> 294,07%	<b>Met. de Santiago</b> 239,26%
	<b>Biobío</b> 70,24%	<b>Biobío</b> 38,73%	<b>Valparaíso</b> 18,78%	<b>Valparaíso</b> 81,51%	<b>Valparaíso</b> 22,82%
	<b>Coquimbo</b> 0,14%	<b>Coquimbo</b> 8,44%	<b>Biobío</b> 1,91%	<b>O'Higgins</b> 27,09%	<b>Coquimbo</b> 4,33%

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla se desprenden algunos resultados atractivos que se deben destacar. En primer lugar, la inversión minera durante el periodo analizado juega un importante papel en la inversión total, es de destacar la importancia que presentan las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama, prácticamente con independencia del periodo que se utiliza como referencia. Por el contrario las regiones de Los Lagos, Biobío, Metropolitana y La Araucanía resultan con gap sistemáticamente por debajo del promedio nacional. La situación de La Araucanía es especialmente preocupante, no solamente en materia de inversión total sino en otro tipo de indicadores que dan cuenta de su atraso en términos económicos y sociales, donde los altos niveles de pobreza e indigencia que se registran en la Región, presentan una fuerte correlación en los bajos ingreso per cápita de la

región y a la postre en el menor dinamismo de la inversión, situación que parece mantenerse sin grandes variaciones desde comienzos de la década de 1990.

Con independencia de la variable por habitante que se analiza (inversión total, pública total o pública 'efectiva') los resultados muestran para los diferentes periodos la importancia relativa de aquellas regiones que se encuentran por sobre o bajo la media se mantiene prácticamente sin variaciones como los principales contribuyentes a la disparidades regionales del país. De esta forma, el ranking de disparidades regionales que más contribuyen a las desigualdades regionales en el periodo analizado, excepto algunas alteraciones puntuales, parece no haber sufrido grandes alteraciones de orden con el paso del tiempo, en especial en los primeros lugares de este ranking ya sea para aquellas regiones que se encuentran muy por encima de la media o muy por debajo de la misma.

Por su parte, la inversión pública total per cápita se encuentra claramente condicionada por el gap producido entre la Región de Antofagasta y la media del país. En este sentido las inversiones desarrolladas por CODELCO resultan fundamentales en el incremento de las disparidades existentes en el país. Por el contrario, la región que presenta la mayor densidad poblacional del país, la Región Metropolitana, es la que mayor contribución realiza por debajo de la media, situación que también favorece el aumento en la dispersión, seguido en menor medida por las Regiones de Coquimbo, Los Lagos y Biobío. Esta situación está claramente explicada por la elevada población que concentra la capital del país, la que si bien en términos absolutos es la región que presenta la mayor inversión del país, su elevada población relativiza su importancia, generando una importante diferencia entre la inversión per cápita regional y la media nacional, situación que se da indistintamente para cualquiera de los años que se considera en el análisis.

#### IV.4.2.1.- Descomposición de la inversión regional per cápita por factores multiplicativos de la inversión

Uno de las propiedades deseables que deben presentar los índices de desigualdad es la propiedad de descomponibilidad (ver Anexo IX). Uno de los indicadores que presenta esta propiedad es el Índice de Theil, el cual puede ser desglosado por una serie factores multiplicativos que pueden mostrar algunos indicios de que variables presentan un mayor peso relativo en el análisis. En este sentido, este tipo de identidades contables no son nuevas, habiéndolas utilizado en otros, Raymond y Garcia (1994) o Cuadrado *et al* (1999) para analizar la convergencia sigma del VAB por habitante en España.

El Índice de Theil ponderado por población y definido en la ecuación IV.10 respondía a la siguiente relación:

$$T(Invpp, p) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{\overline{Invpp}}{Invpp_i} \right)$$

La inversión per cápita es posible descomponerla a través de dos factores multiplicativos, a saber:

- a) La contribución a la desigualdad regional en la que participa el *esfuerzo inversor* de cada región. De esta forma, ' $ei_i$ ' es el esfuerzo inversor de la región 'i', que se define como la relación ' $ei_i = Inv_i / PIB_i$ '. Donde ' $Inv_i$ ' es la inversión de la región 'i' y ' $PIB_i$ ' es el PIB asociado a la región 'i'.
- b) La contribución atribuirle a las diferencias regionales asociadas al *producto per cápita*. Así, se puede definir, ' $yp_i$ ', como el PIB per cápita de la región 'i', que

cumple con la relación ' $yp_i = PIB_i / Pobi$ '. Donde ' $Pobi$ ' representa la población de la región 'i'.

De esta forma las relaciones anteriores se pueden resumir en las siguientes expresiones:

$$Invpp_i = ei_i \cdot yp_i \quad (IV.12)$$

y

$$\overline{Invpp} = \bar{ei} \cdot \bar{yp} \quad (IV.13)$$

Donde  $\bar{ei} = Inv/PIB$  e  $\bar{yp} = PIB/Pob$  representan los promedios ponderados para cada una de estas variables. Si se sustituyan las expresiones IV.12 y IV.13 en IV.10 se obtiene la siguiente descomposición, ponderada por población:

$$T(Invpp, p) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot Ln\left(\frac{\bar{ei}}{ei_i}\right) + \sum_{i=1}^n p_i \cdot Ln\left(\frac{\bar{yp}}{yp_i}\right) \quad (IV.14)$$

Es decir:

$$T(Invpp, p) = T(ei, p) + T(yp, p) \quad (IV.15)$$

La Tabla IV.6 muestra la descomposición del índice de Theil para la inversión desagregada en dos factores, esto es, el esfuerzo inversor (definido por la relación regional entre la inversión y el producto) y el PIB per cápita para cada una de las regiones, tabulada para periodos bianuales definida entre los años 1990- 2010. La misma tabla ofrece la participación de los factores en términos relativos. Finalmente los gráficos IV.5, IV.6 y IV.7, ofrecen una perspectiva de la evolución del índice como de sus factores para todo el periodo bajo análisis.

Tabla IV.6: Descomposición del Índice de Theil para la inversión total, pública total y pública 'efectiva' en factores asociados al esfuerzo inversor,  $ei$ , y al PIB per cápita,  $yp$ .

Año	Inversión total			Inversión pública total			Inversión pública 'efectiva'		
	T (inv,pob)	T (ei,pob)	T (yp,pob)	T (inv,pob)	T (ei,pob)	T (yp,pob)	T (inv,pob)	T (ei,pob)	T (yp,pob)
1990	0,0714 (100,0%)	0,0187 (26,2%)	0,0526 (73,8%)	0,3014 (100,0%)	0,2488 (82,5%)	0,0526 17,5%	0,0404 (100,0%)	-0,0123 (-30,4%)	0,0526 (130,4%)
1992	0,0523 (100,0%)	-0,0004 (-0,8%)	0,0527 (100,8%)	0,2227 (100,0%)	0,1700 (76,3%)	0,0527 23,7%	0,0560 (100,0%)	0,0033 (5,9%)	0,0527 (94,1%)
1994	0,0532 (100,0%)	0,0010 (1,9%)	0,0522 (98,1%)	0,1449 (100,0%)	0,0927 (64,0%)	0,0522 36,0%	0,0572 (100,0%)	0,0050 (8,8%)	0,0522 (91,2%)
1996	0,0496 (100,0%)	-0,0091 (-18,3%)	0,0587 (118,3%)	0,1575 (100,0%)	0,0988 (62,7%)	0,0587 37,3%	0,0375 (100,0%)	-0,0212 (-56,5%)	0,0587 (156,5%)
1998	0,0750 (100,0%)	0,0127 (17,0%)	0,0623 (83,0%)	0,1894 (100,0%)	0,1272 (67,1%)	0,0623 32,9%	0,0773 (100,0%)	0,0151 (19,5%)	0,0623 (80,5%)
2000	0,0572 (100,0%)	0,0044 (7,7%)	0,0527 (92,3%)	0,1999 (100,0%)	0,1472 (73,6%)	0,0527 26,4%	0,1174 (100,0%)	0,0647 (55,1%)	0,0527 (44,9%)
2002	0,1081 (100,0%)	0,0539 (49,8%)	0,0543 (50,2%)	0,2600 (100,0%)	0,2058 (79,1%)	0,0543 20,9%	0,0876 (100,0%)	0,0333 (38,0%)	0,0543 (62,0%)
2004	0,0724 (100,0%)	0,0177 (24,5%)	0,0547 (75,5%)	0,1542 (100,0%)	0,0996 (64,6%)	0,0547 35,4%	0,0454 (100,0%)	-0,0092 (-20,3%)	0,0547 (120,3%)
2006	0,1110 (100,0%)	0,0597 (53,8%)	0,0512 (46,2%)	0,1607 (100,0%)	0,1094 (68,1%)	0,0512 31,9%	0,0363 (100,0%)	-0,0149 (-41,1%)	0,0512 (141,1%)
2008	0,0970 (100,0%)	0,0451 (46,5%)	0,0519 (53,5%)	0,2591 (100,0%)	0,2072 (80,0%)	0,0519 20,0%	0,0476 (100,0%)	-0,0042 (-8,9%)	0,0519 (108,9%)
2010	0,1181 (100,0%)	0,0631 (53,4%)	0,0550 (46,6%)	0,2400 (100,0%)	0,1850 (77,1%)	0,0550 22,9%	0,0834 (100,0%)	0,0283 (34,0%)	0,0550 (66,0%)

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla IV.6 y de los gráficos IV.5 al IV.7 se pueden desprender algunas interesantes conclusiones. Visualmente el primer aspecto que llama la atención es la alta correlación

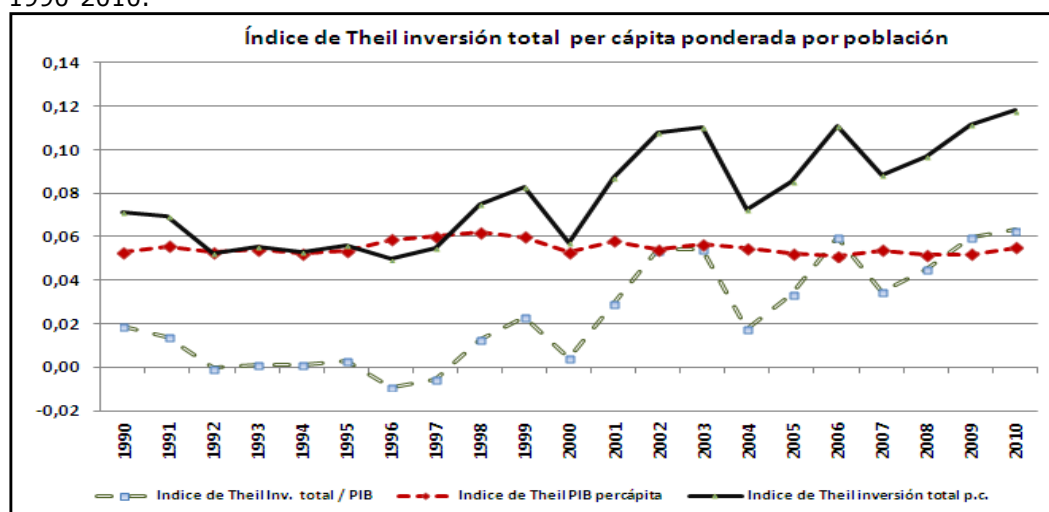
que existe entre los indicadores globales para cada una de las inversiones y el esfuerzo inversor (superiores al 99%). Otro de los aspectos, transversales a cualquiera de los análisis, es la desigualdad medida a través del PIB per cápita. En este es posible observar que en el periodo 1990-2010 el indicador se ha mantenido relativamente estable, pasado de un índice  $T(yp,p) = 0,053$  en 1990 a un  $T(yp,p) = 0,055$  el año 2010, sin grandes variaciones entre esos años.

Hasta el año 2000, la desigualdad regional de la inversión total per cápita es explicada en buena parte por la desigualdad existente en el PIB per cápita regional, situación que comienza a disminuir levemente tras ese año, para comenzar a ganar participación el esfuerzo inversor de las regiones como muestra el Gráfico IV.5. En efecto, las alzas significativas en los precios de las materias primas que beneficiaron en general al sector externo de materias primas condujeron a que a grandes inversiones en especial del sector privado de la minería, vieran nuevas posibilidades de negocios en el país. Esta alta concentración de capitales proveniente de inversiones extranjeras directas se focalizó con mayor fuerza en la zona norte del país, rica en yacimientos de cobre y minerales, situación que se mantuvo hasta el año 2010 aumentando las desigualdades per cápita de la población. Así para el año 2010, el esfuerzo inversor contribuyó con un 53% a la desigualdad global, mientras que el complemento lo aportó el PIB per cápita.

Para todo el periodo 1990-2010, la desigualdad de la inversión pública total per cápita presentó un comportamiento errático y zigzagante que dificultan determinar la tendencia que siguió el indicador global. En términos factoriales, la desagregación muestra que su desigualdad se encuentra fuertemente condicionada por el comportamiento que presenta el esfuerzo inversor, oscilando su contribución entre el 63% y el 83%, siendo ésta complementada por el PIB per cápita.

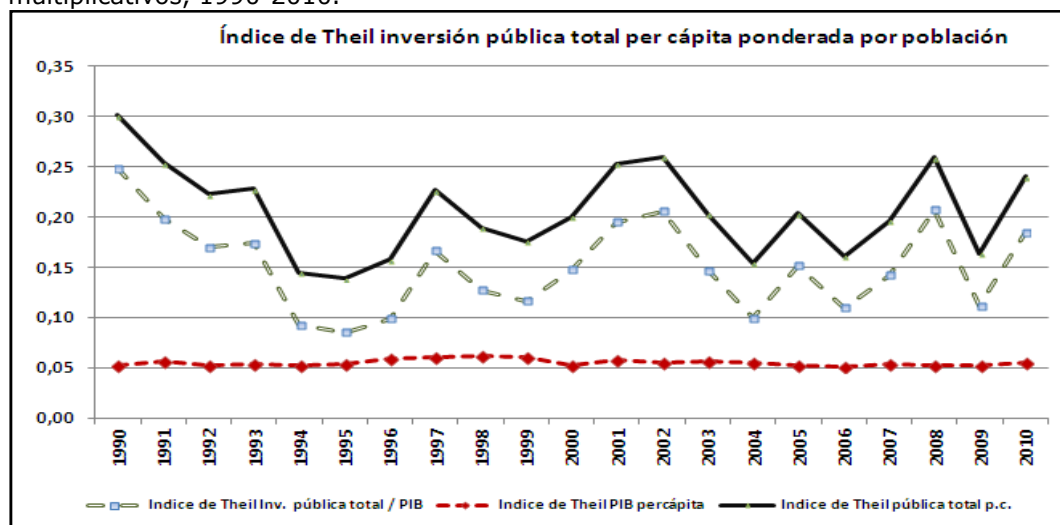
La desigualdad de la inversión pública 'efectiva' per cápita se encuentra importantemente condicionada por el PIB per cápita regional hasta el año 1998, situación que se muestra en el Gráfico IV.7. Tras los primeros episodios de la crisis asiática el esfuerzo inversor (de la inversión pública 'efectiva') comienza a tomar mayor protagonismo, en especial entre los años 1999- 2001, cuando la proporción atribuible a la desigualdad del esfuerzo inversor es mayor a la causada por el PIB per cápita. Con posterioridad al año 2003, la desigualdad con la que contribuye el esfuerzo inversor disminuye, colocando en términos relativos nuevamente al PIB per cápita como la principal causa de la desigualdad de la inversión pública 'efectiva' per cápita. Es así que para el año 2010, el PIB per cápita contribuyó con cerca de dos tercios a la desigualdad total de la inversión pública 'efectiva', mientras que el esfuerzo inversor lo hizo con la tercera parte.

Gráfico IV.5: Desigualdad regional de la inversión total per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.



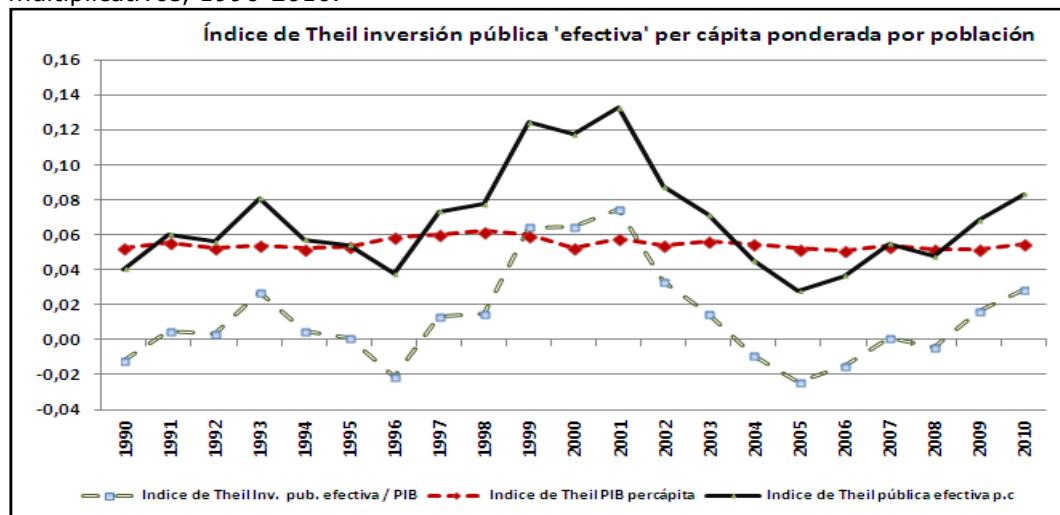
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.6: Desigualdad regional de la inversión pública total per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.7: Desigualdad regional de la inversión pública 'efectiva' per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

#### IV.4.2.2.- La correlación inter-factorial de la inversión: Una alternativa a la descomposición tradicional

Una de las propiedades deseables del Índice de Theil es su aditividad, mediante la cual es posible descomponerla como el producto de una serie de factores diferenciados, como quedó reflejado en el análisis previo. Sin embargo, cabría preguntarse si la conjugación de los diferentes efectos presenta implicancias en los análisis. Este análisis se pretende esclarecer en el próximo apartado bajo la metodología propuesta por Duro (2004) y que corresponde a una extensión a la descomposición de varianza de los usuales análisis de convergencia sigma (desviación estándar en logaritmos).

Con ánimo de computar las correlaciones inter factoriales, se retoma la ecuación IV.10, la que en términos genéricos se definió como:

$$T(Invpp, p) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{Invpp}{Invpp_i} \right)$$

Para estudiar las fuentes de la desigualdad para los diferentes tipos de inversión per cápita, es posible descomponerla en dos factores multiplicativos previamente analizados, vale decir: la contribución a la desigualdad regional en la que contribuye el *esfuerzo inversor* de cada región, definido por la relación ' $ei_i = Inv_i / PIB_i$ ' y la parte atribuirle a las diferencias regionales asociadas al *PIB per cápita regional*, definido por la expresión ' $yp_i = PIB_i / Pobi$ ' (donde  $Pobi$  representa la población de la región 'i'). De esta forma, los dos factores pueden quedar expresados bajo la expresión IV.12 y definida como:

$$Invpp_i = ei_i \cdot yp_i$$

A partir de la ecuación anterior es posible definir dos vectores de inversión regional hipotéticos, dejando que en cada vector solamente los valores de unas de las variables analizadas varíen de la media, fijando el resto a la media de la inversión nacional. Como resultado de estos supuestos, las expresiones resultantes son:

$$Invpp_i^{ei} = ei_i \cdot \bar{yp} \quad (IV.16)$$

$$Invpp_i^{yp} = \bar{ei} \cdot yp_i \quad (IV.17)$$

Donde  $\bar{ei}$  e  $\bar{yp}$  representan las medias nacionales tanto del esfuerzo inversor como del PIB per cápita respectivamente.

De esta forma el grado de desigualdad para cada uno de los factores estimados es posible descomponerlos a través del Índice de Theil, bajo los siguientes argumentos:

$$T^{ei} = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{Invpp_i^{ei}}{Invpp_i^{ei}} \right) \quad (IV.18)$$

$$T^{yp} = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{Invpp_i^{yp}}{Invpp_i^{yp}} \right) \quad (IV.19)$$

Las dos expresiones anteriormente definidas por IV.18 y XIV.19 muestran las contribuciones parciales de cada uno de los factores a la desigualdad total del índice, por lo que hace falta añadir el término  $\ln(Invpp/Invpp^{ei})$  con lo que es posible obtener la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \left( T^{ei} + \ln \left( \frac{Invpp}{Invpp^{ei}} \right) \right) + T^{yp} &= \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{Invpp}{Invpp_i^{ei}} \right) + T^{yp} = \\ \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{\bar{ei}}{ei_i} \right) + \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln \left( \frac{\bar{yp}}{yp_i} \right) &= \sum_{i=1}^n \ln \left( \frac{\bar{ei} \cdot \bar{yp}}{ei_i \cdot yp_i} \right) = T(Invpp, p) \end{aligned} \quad (IV.20)$$

Sin embargo, aún no resulta del todo claro cuál es la interpretación que hace Duro (2004) del término  $\ln(Invpp/Invpp^{ei})$ . De acuerdo al autor éste constituye el término de intersección, en que demuestra que esa expresión la puede re-escribir de la siguiente forma:

$$\ln \left( \frac{Invpp}{Invpp^{ei}} \right) = \ln \left( 1 + \frac{\sigma_{ei,yp}}{Invpp^{ei}} \right) \quad (IV.21)$$

La expresión definida por  $\sigma_{ei,yp}$  corresponde a la covarianza ponderada por población entre el esfuerzo inversor realizado por cada tipo de inversión y por el PIB per cápita. De esta forma, la descomposición de la desigualdad puede ser denotada por la combinación lineal de los Índices de Theil y el término de intersección, expresado de la siguiente forma<sup>38</sup>:

$$T(Invpp, p) = T^{ei} + T^{yp} + Ln\left(1 + \frac{\sigma_{ei,yp}}{Invpp^{ei}}\right) \quad (IV.22)$$

A diferencia de la forma tradicional de recoger la desagregación factorial para un análisis, la nueva metodología propone el conocimiento individual para cada uno de los factores multiplicativos sobre la desigualdad global, mientras que la parte explicada por la intersección es recogida por la variación conjunta de ambos factores.

La Tabla IV.7 muestra los resultados encontrados al descomponer la inversión (total, pública total y pública 'efectiva') por factores multiplicativos para periodos bi-anuales, los que incorporan la correlación inter-factorial existente entre el esfuerzo inversor y el PIB per cápita de cada una de las variables objeto de análisis. Adicionalmente los gráficos IV.7 a IV.9 complementan esta trayectoria, describiendo su evolución para el periodo completo entre 1990-2010.

Tabla IV.7: Descomposición factorial de la desigualdad de la inversión regional chilena (total, pública y 'efectiva').

Año	Inversión Total				Inversión Pública Total				Inversión Pública 'efectiva'			
	$T^{Invpp}$	$T^{ei}$	$T^{py}$	Inter.	$T^{Invpp}$	$T^{ei}$	$T^{py}$	Inter.	$T^{Invpp}$	$T^{ei}$	$T^{py}$	Inter.
1990	0,071 (100%)	0,042 (59%)	0,053 (74%)	-0,023 (-33%)	0,301 (100%)	0,250 (83%)	0,053 (17%)	-0,001 (0%)	0,040 (100%)	0,107 (264%)	0,053 (130%)	-0,119 (-295%)
1992	0,052 (100%)	0,072 (137%)	0,053 (101%)	-0,072 (-138%)	0,223 (100%)	0,230 (103%)	0,053 (24%)	-0,0609 (-27%)	0,056 (100%)	0,148 (264%)	0,053 (94%)	-0,144 (-258%)
1994	0,053 (100%)	0,023 (43%)	0,052 (98%)	-0,022 (-41%)	0,145 (100%)	0,178 (123%)	0,052 (36%)	-0,085 (-59%)	0,057 (100%)	0,146 (255%)	0,052 (91%)	-0,141 (-247%)
1996	0,050 (100%)	0,018 (36%)	0,059 (118%)	-0,027 (-55%)	0,158 (100%)	0,182 (115%)	0,059 (37%)	-0,083 (-53%)	0,038 (100%)	0,137 (365%)	0,059 (157%)	-0,158 (-422%)
1998	0,075 (100%)	0,028 (38%)	0,062 (83%)	-0,015 (-21%)	0,189 (100%)	0,215 (114%)	0,062 (33%)	-0,088 (-47%)	0,077 (100%)	0,183 (237%)	0,062 (81%)	-0,168 (-218%)
2000	0,057 (100%)	0,022 (38%)	0,053 (92%)	-0,017 (-30%)	0,200 (100%)	0,241 (121%)	0,053 (26%)	-0,094 (-47%)	0,117 (100%)	0,223 (190%)	0,053 (45%)	-0,158 (-135%)
2002	0,108 (100%)	0,048 (44%)	0,054 (50%)	0,006 (6%)	0,260 (100%)	0,240 (92%)	0,054 (21%)	-0,034 (-13%)	0,088 (100%)	0,188 (214%)	0,054 (62%)	-0,154 (-176%)
2004	0,072 (100%)	0,021 (28%)	0,055 (76%)	-0,003 (-4%)	0,154 (100%)	0,172 (111%)	0,055 (35%)	-0,072 (-47%)	0,045 (100%)	0,150 (330%)	0,055 (120%)	-0,159 (-351%)
2006	0,111 (100%)	0,038 (35%)	0,051 (46%)	0,021 (19%)	0,161 (100%)	0,155 (97%)	0,051 (32%)	-0,046 (-29%)	0,036 (100%)	0,123 (339%)	0,051 (141%)	-0,138 (-380%)
2008	0,097 (100%)	0,038 (40%)	0,052 (53%)	0,007 (7%)	0,259 (100%)	0,249 (96%)	0,052 (20%)	-0,042 (-16%)	0,048 (100%)	0,144 (302%)	0,052 (109%)	-0,148 (-311%)
2010	0,118 (100%)	0,043 (37%)	0,055 (47%)	0,020 (17%)	0,240 (100%)	0,262 (109%)	0,055 (23%)	-0,077 (-32%)	0,083 (100%)	0,207 (248%)	0,055 (66%)	-0,178 (-214%)

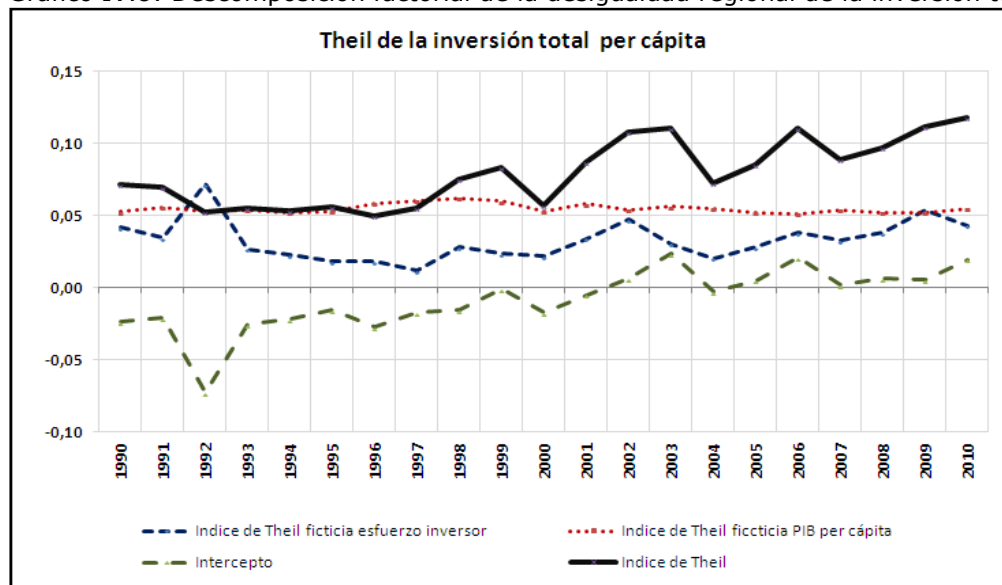
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico IV.8 muestra una tendencia creciente en la desigualdad de la inversión total per cápita del país para el periodo 1990-2010. Esta tendencia se refleja en un aumento del 65,5% en el índice, pasado de un indicador  $T = 0,071$  a  $T = 0,118$  entre 1990 y 2010. El indicador de desigualdad para el PIB per cápita revela que este se mantuvo relativamente constante en el periodo bajo análisis. Por su parte, el mismo gráfico permite visualizar que el Índice de Theil para el esfuerzo inversor de la inversión total sufrió un incremento marginal de  $T = 0,042$  a  $T = 0,043$  entre 1990 y 2010. Sin embargo, su evolución esconde una trayectoria con matices. En efecto, se aprecia una reducción del índice asociado al esfuerzo inversor hasta el año 1997, para luego compensarse en los años posteriores. La tercera variable en juego corresponde a la covarianza entre el

<sup>38</sup> Duro (2004) destaca que para expresiones pequeñas se puede soslayar la expresión logarítmica, de forma que para el caso  $Ln\left(1 + \frac{\sigma_{ei,yp}}{Invpp^{ei}}\right) \approx 1 + \frac{\sigma_{ei,yp}}{Invpp^{ei}}$

PIB per cápita y el esfuerzo inversor de la inversión total. Esta intersección participa negativamente hasta el año 2001, para tomar valores positivos con posterioridad a ese año (salvo el año 2004 que cae levemente por debajo de cero). Es aquí el principal factor que explica el incremento en el indicador de desigualdad global de la inversión total per cápita. En efecto, durante la década de 2000 la tendencia positiva del intercepto, es señal de la correlación existente entre el esfuerzo inversor y el PIB per cápita, por lo que el incremento del esfuerzo inversor en algunas regiones del país también fueron acompañado de aumentos en el PIB per cápita, respondiendo a un claro patrón de eficiencia económica. Esta situación es particularmente válida en las regiones cupríferas del norte del país, situación que contribuyó al aumento de la desigualdad para este tipo de inversión.

Gráfico IV.8: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión total, 1990-2010.



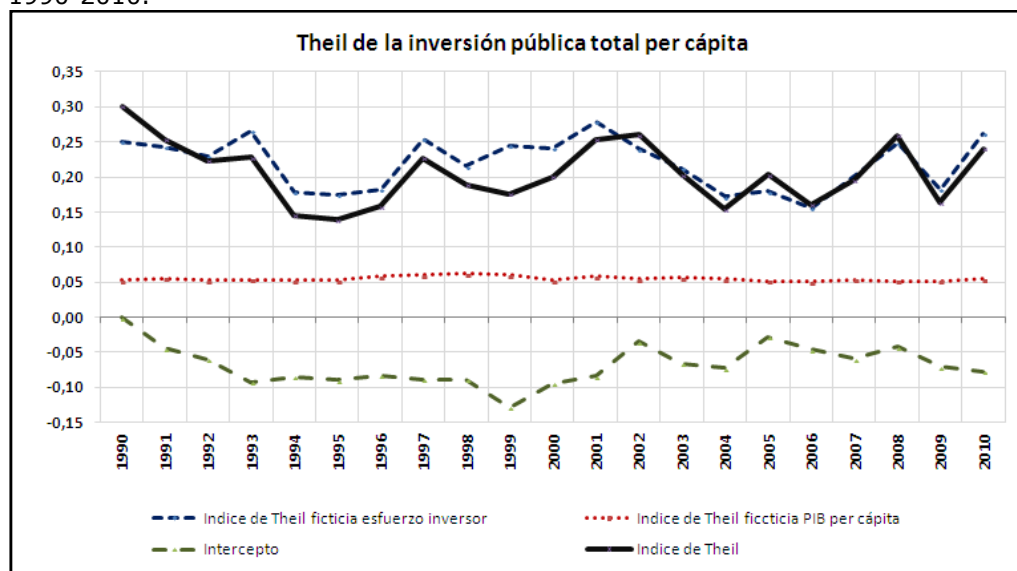
Fuente: Elaboración propia.

La descomposición factorial asociada a la inversión pública total per cápita es la que presenta los mayores indicadores de desigualdad. Sin embargo, es la única que presentó una baja relativamente importante en el periodo analizado. Se puede constatar un cambio significativo en la disminución de la desigualdad de la inversión pública total per cápita superior al 20%, verificando una disminución del índice desde  $T = 0,30$  hasta  $T = 0,24$  entre inicios de la década de 1990 y el año 2010. Nuevamente el Gráfico VI.9 entrega valiosa información de los diferentes componentes factoriales de la inversión pública total per cápita. En primer lugar, el PIB per cápita regional parece no mostrar una fuerte incidencia en el aumento o disminución que muestra el índice global de desigualdad. De hecho, con ciertos matices entre los años 1990-2010, el índice de desigualdad para el PIB per cápita muestra en términos absolutos una tendencia relativamente constante, aunque con participaciones relativas que fueron variando en el tiempo, como queda reflejado en la Tabla IV.7. Respecto al comportamiento que presentó el esfuerzo inversor de la inversión pública, sorprende la similitud en la trayectoria descrita de éste con respecto al índice global, manteniendo una correlación casi perfecta y con una participación en grandes tramos de su trayectoria por encima del índice global, señal de que aquellas regiones que realizaban un mayor esfuerzo inversor (de la inversión pública total) especialmente aquellas ligadas a la gran minería del cobre (Antofagasta y O'Higgins, y en menor medida Atacama y Valparaíso) contribuyeron con el aumento de la desigualdad global regional. El tercer componente, la covarianza o intersección, entre el PIB per cápita y el esfuerzo inversor público total se transformó en una importante variable que contribuyó a disminuir las desigualdades regionales en todo el periodo. En este sentido, el valor negativo de la covarianza hace sospechar que los criterios de asignación de la inversión pública total per cápita obedecieron más a criterios



de equidad regional que a criterios de eficiencia. De esta forma, es dable esperar que aquellas regiones que exhibieron un crecimiento en su esfuerzo inversor asociado a la inversión pública total, no necesariamente presentaron aumentos en sus PIB per cápita, situación que finalmente termina por disminuir la desigualdad global del indicador.

Gráfico IV.9: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión pública total, 1990-2010.

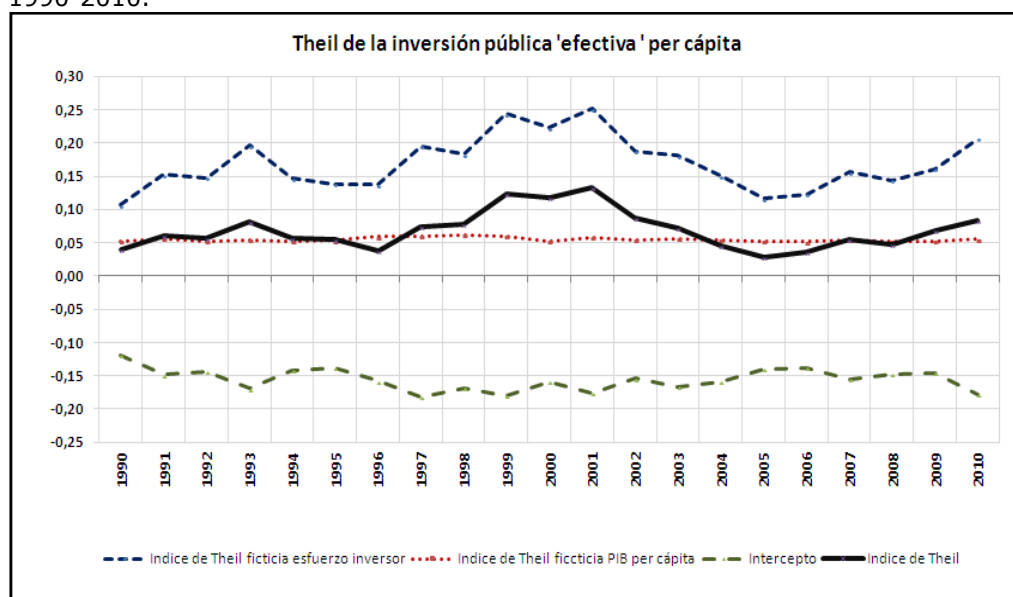


Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico IV.10 muestra la evolución del Índice Theil para la inversión pública 'efectiva' per cápita. Este indicador destaca por presentar niveles de desigualdad muy por debajo de los presentados por la inversión pública total per cápita, en el que las inversiones asociadas a las Empresas Públicas, en especial CODELCO y en menor medida ENAP, contribuyeron significativamente en el aumento de las brechas de desigualdades que se dan a nivel regional. Pese a esto, se aprecia que entre los años 1990-2010, el indicador experimentó un significativo aumento en términos relativos, pasando de un índice global para 1990 de  $T = 0,04$  a  $T = 0,08$  el año 2010 (una variación de 107% entre ambos años). Sin embargo, su trayectoria fue irregular, alcanzando un peak de  $T = 0,13$  el año 2001, cifra que más que triplicó los valores que se podían encontrar a comienzos de la década de 1990. Por su parte el indicador desigualdad asociado al PIB per cápita muestra, al igual que en casos anteriores, que éste contribuye a la desigualdad global, aunque no existe una clara tendencia que permita afirmar que éste contribuyó a aumentarla o reducirla con el paso de los años, permaneciendo relativamente estable para casi todo el periodo de estudio. El esfuerzo inversor de la inversión pública 'efectiva' siguió un patrón de movimiento muy similar al del índice global, aunque muy por encima de éste, contribuyendo favorablemente al aumento de las desigualdades. Finalmente el término de covarianza permitió reducir la desigualdad para todo el periodo de análisis. En este contexto, nuevamente el valor negativo de la covarianza entre el esfuerzo inversor y el PIB per cápita hacen sospechar que en términos generales los criterios de asignación de la inversión pública 'efectiva' per cápita obedecieron a criterios que privilegiaron la distribución más equitativa en las regiones del país por sobre los de eficiencia económica, transformándose la equidad territorial de la inversión pública 'efectiva' en uno de los factores que más contribuyeron a la reducción de las disparidades regionales.

De esta forma, aquellas regiones del país que mostraron un alto PIB per cápita, pudieron también exhibir un menor esfuerzo inversor asociado a la inversión pública 'efectiva'. Esta afirmación toma especial importancia en la Región de Antofagasta, la que si bien presenta uno de los mayores PIB per cápita del país, ésta queda muy rezagada cuando el análisis considera el esfuerzo inversor regional de la inversión pública 'efectiva'.

Gráfico IV.10: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión pública 'efectiva', 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

#### IV.5.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el índice de Gini

El Índice de Gini mide hasta qué punto la distribución de la inversión se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Para este efecto, se puede utilizar la curva de Lorenz la que va acumulando los porcentajes de la inversión (u otra variable como por ejemplo el ingreso) contra la cantidad de receptores, comenzando por la más pobre para continuar creciendo. El Índice de Gini no es más que el cociente entre el área de la línea perfecta igualdad y la curva de Lorenz y la totalidad de la superficie que se encuentra por debajo de la línea de perfecta equidad (la descripción metodológica de ambos indicadores se puede encontrar en el Anexo IX). De esta forma y con ánimo de complementar los hallazgos para el Índice de Theil, a continuación se describe brevemente el comportamiento y la evolución que presenta el Índice de Gini de la inversión, esperándose que ambos indicadores converjan a resultados similares.

##### IV.5.1.- Concentración medida a través del Índice de Gini territorial de la inversión

La Tabla IV.8 y el Gráficos IV.12, muestra la evolución de la concentración espacial cuantificado para los diferentes tipos de inversión que forman parte del análisis.

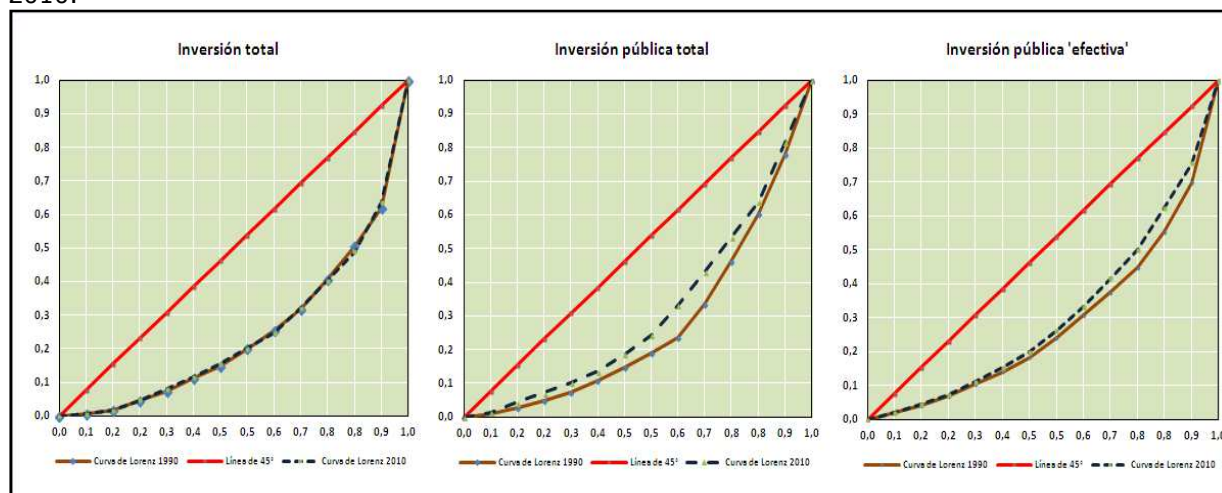
El Índice de Gini para la inversión total muestra un comportamiento estable entre los años 1990-2010. Durante el año 1990 el indicador mostró un  $G_{1990} = 0,507$  el que llegó a  $G_{2010} = 0,505$  evidenciando una baja marginal del indicador en ese periodo. Este análisis se complementa con la Curva de Lorenz, dispuesta en el Gráfico IV.11 (lado izquierdo). En éste se evidencia que para el año 1990 y 2010 ambas curvas se encuentran prácticamente superpuestas, ratificando lo que mostraba el Gini para ambos años. De aquí se desprende que el crecimiento ha tendido a beneficiar acumulativamente tanto en riqueza como en inversión a aquellas economías regionales de mayor desarrollo, en perjuicio de las más rezagadas, no existiendo reducciones significativas de las brechas.

Para la inversión pública total el Índice de Gini muestra que entre el año 1990 y el 2010, éste presentó una significativa reducción en su indicador, pasando de  $G_{1990} = 0,459$  a comienzos de la década de 1990 a  $G_{2010} = 0,377$  el año 2010, lo que significó una caída

del indicador cercana al 18%. Sin embargo, la evolución del indicador para la inversión pública total siguió un proceso irregular, el que a grandes rasgos presentó una tendencia a la reducción en buena parte de la década de 1990. Sin embargo, esta tendencia se revertió con el inicio de la crisis rusa y la crisis asiática incrementándose hasta el año 2005, cuando alcanzó niveles parecidos a los de comienzos de la década de 1990. Con posterioridad al año 2005 el índice presentó una disminución, aunque alejada de la que mostraba el año 1999. Pese al comportamiento errático del Índice de Gini, es destacable la disminución de la desigualdad entre el año 1990 y 2010, como también muestra la curva de Lorenz para ambos periodos en el Gráfico IV.11 (gráfico central). A partir del gráfico se evidencia que la Curva de Lorenz del año 2010 domina a la del año 1990 (dominancia estocástica de primer orden).

La inversión pública 'efectiva' presentó un comportamiento similar en su trayectoria al descrito por la inversión pública total. De esta forma, el Índice de Gini presentó una caída en la desigualdad entre 1990 y el 2010 cercana al 11%, pasando de un valor de  $G_{1990} = 0,434$  en 1990 a  $G_{2010} = 0,387$  el año 2010. A su vez, el Gráfico IV.11 (lado derecho) describe el comportamiento de la Curva de Lorenz para la inversión pública 'efectiva' para los años 1990 y 2010, evidenciando, al igual que en el caso de la inversión pública total, que la Curva de Lorenz de la inversión pública 'efectiva' para el año 2010 domina a la del año 1990.

Gráfico IV.11: Curva de Lorenz para la inversión total, pública total y pública 'efectiva', año 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

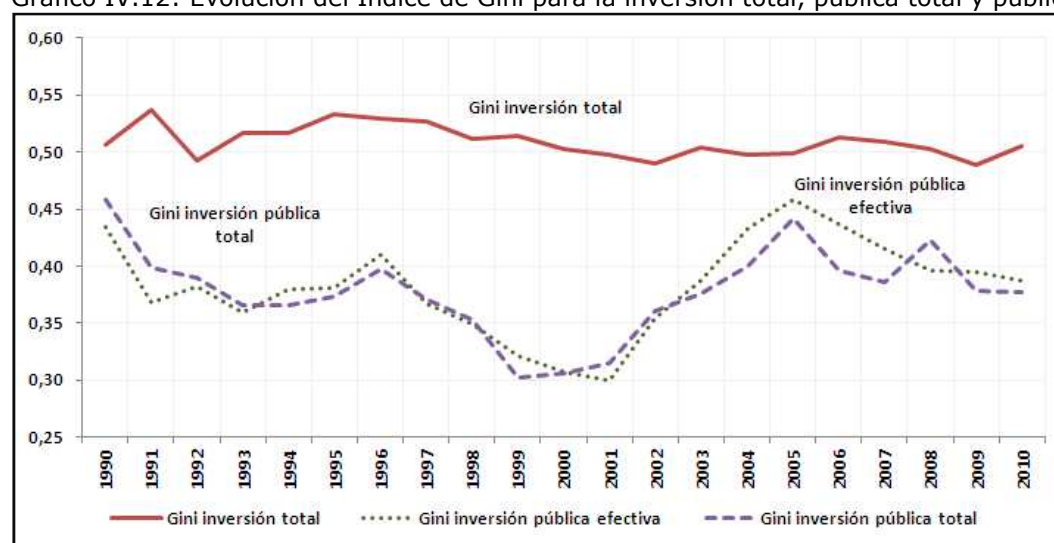
Atendiendo a la conducta observada por estas tres variables, se pueden enfatizar dos hechos que merecen ser reiterados: el primero, que a partir de la Tabla IV.8 y del Gráfico IV.12 no parece existir una clara tendencia que parezca reducir las desigualdades territoriales de la inversión total en el periodo 1990-2010 tendiendo a permanecer muy estable en su trayectoria. En efecto, el Índice de Gini promedio para el periodo completo un indicador de  $\bar{G} = 0,509$ , situándose éste en un intervalo de confianza del  $[0,483; 0,535]$  al 95% de confianza; el segundo, es claro que la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' presentaron una tendencia a la disminución de las desigualdades territoriales de dichas inversiones durante la década de 1990, caída que sin embargo, con el inicio de la década de 2000 se interrumpió, comenzando un proceso ascendente en el largo plazo, aunque con una trayectoria errática lo que condujo a aumentos y disminuciones de la desigualdad (ver Gráfico IV.12). En cualquier caso las desigualdades existentes, para ambos tipos de inversión, a finales de la década del 2000 son superiores a los de inicios de ésta, situación que se explica en parte como resultado de una mayor concentración de la inversión (pública total y 'efectiva') en aquellos territorios que presentaron una mayor población, por sobre aquellos que se encuentran más aislados y presentan menores densidades poblacionales.

Tabla IV.8: Índice de Gini. Desigualdad regional chilena para la inversión, 1990-2010.

Año	inversión total	inversión pública total	inversión pública 'efectiva'
1990	0,5069	0,4587	0,4340
1992	0,4925	0,3904	0,3823
1994	0,5163	0,3662	0,3798
1996	0,5293	0,3970	0,4097
1998	0,5113	0,3526	0,3495
2000	0,5031	0,3060	0,3067
2002	0,4903	0,3600	0,3537
2004	0,4974	0,3996	0,4331
2006	0,5128	0,3964	0,4372
2008	0,5025	0,4224	0,3966
2010	0,5048	0,3770	0,3867

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.12: Evolución del Índice de Gini para la inversión total, pública total y pública 'efectiva'.



Fuente: Elaboración propia.

#### IV.5.2.- Índice de Gini de la inversión per cápita

Sin duda la desigualdad se transforma en uno de los principales desafíos y preocupación de cualquier gobierno. En este sentido la falta de equidad sigue siendo el 'talón de Aquiles' para la economía chilena, la cual se ha manifestado con mayor fuerza en la evidente desigualdad de oportunidades, ingresos y distribución de riqueza existente en el país, situación que se mantiene sin grandes variaciones desde comienzos de la década de 1990, transformándose hasta el momento en un escollo insalvable para los diferentes gobiernos chilenos.

Las desigualdades también se manifiestan en la distribución de la inversión pública total por persona, donde el papel de las Empresas Públicas juega un papel fundamental en el comportamiento que ésta presenta. Una situación diferente es la que muestra la evolución per cápita de la inversión total y de la inversión pública 'efectiva', claramente menos desiguales que la inversión pública total por habitante. En los siguientes párrafos se detalla la evolución de los tres tipos de inversión per cápita que se consideran en el análisis.

Con el retorno del país a la democracia en 1990, y en especial en la primera mitad de esa década el país gozó de una disminución de la desigualdad de la inversión total per cápita a consecuencia de la mejor conducción de las políticas económicas impulsadas en el periodo y al buen ambiente externo imperante que veía un país en plena fase de expansión y que necesitaba crecer en todas sus regiones. De esta forma, este sub-periodo pudo reducir la desigualdad total desde un indicador de  $G_{1990} = 0,174$  en 1990 a

$G_{1996} = 0,152$  el año 1996. Sin embargo, con posterioridad al año 1996 se vio un empeoramiento en los niveles de desigualdad de la inversión total per cápita. En este sentido, parece ser que las disparidades regionales ocasionadas por la mayor bonanza de las inversiones de carácter minera que se produjeron en la zona norte del país, aprovechando el alto precio del cobre y de otros minerales, crearon condiciones de desequilibrio. En este contexto, la heterogeneidad del territorio chileno no solamente en su población, sino también en la dotación de recursos económicos, posibilitó las disparidades interregionales, explicando en parte que éstas finalmente se terminen reproduciendo, endogenizando y agravando. De esta forma, no es de extrañar que el saldo neto, en materia de distribución de la inversión total per cápita, desde la recuperación de la democracia en 1990 indique que al año 2010 existió un mayor grado de desigualdad en la inversión total per cápita que a comienzos de la década de 1990. En efecto, el Gini registrado para dicha inversión para el año 2010 muestra un valor  $G_{2010} = 0,235$ , más regresivo que el Gini de 1990 que alcanzaba a  $G_{1990} = 0,174$ . Esto significó un empeoramiento del indicador de la desigualdad asociado a la inversión total equivalente al 35% entre ambos años.

La inversión pública total per cápita es la que presentó los mayores niveles de desigualdad para cualquiera de las inversiones analizadas. En este sentido, las inversiones que realizó la minera estatal CODELCO, es en gran parte la responsable de las mayores desigualdades regionales que se producen en la inversión pública total per cápita, siendo estas canalizadas en gran parte a las regiones de Antofagasta, O'Higgins, Atacama y en menor proporción a Valparaíso. Pese a los altos niveles de desigualdad registrados en el periodo 1990-2010, la distribución de la inversión pública total per cápita registró una mejora en dicho periodo, pasando de un Gini de  $G_{1990} = 0,422$  en 1990 a  $G_{2010} = 0,376$  el año 2010, representando una caída del indicador del 11%, para esos años. Si bien es evidente que el Índice de Gini para la inversión pública total per cápita muestra una estructura muy regresiva, sus resultado debe ser relativizado toda vez que la inversión que realizan las Empresas Públicas como CODELCO y en menor medida ENAP y ENAMI, responden a objetivos de competitividad, productividad y eficiencia, propias a la actividad económica que desarrollan (productoras de bienes).

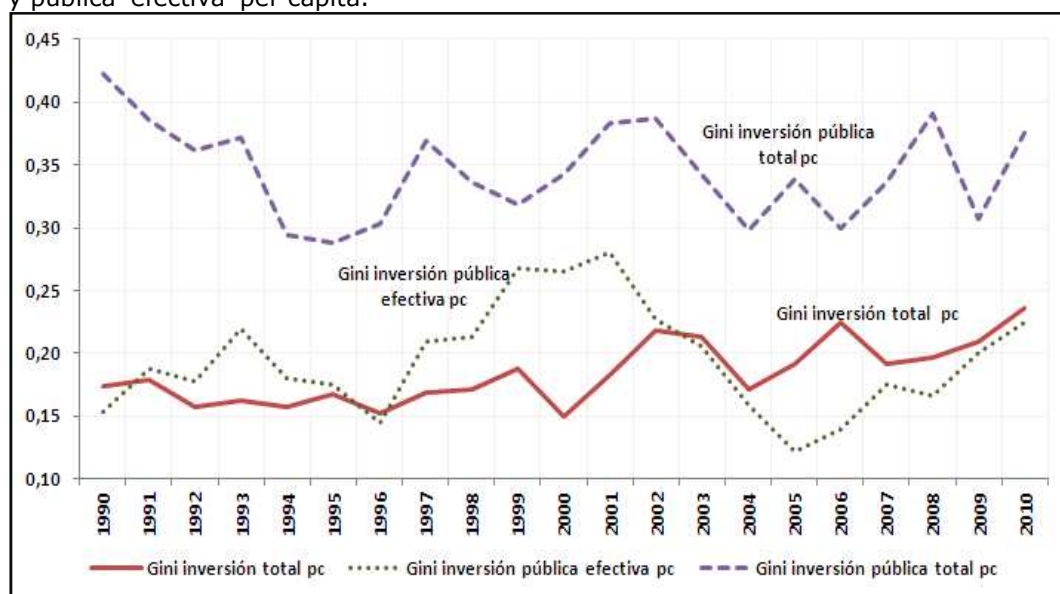
El índice de Gini de la inversión pública 'efectiva' per cápita presentó un comportamiento zigzagueante durante el periodo analizado, llamando la atención que la distribución para el año 2010 resultó mucho más desigual que la del año 1990, pasado de un valor de  $G_{1990} = 0,154$  a  $G_{2010} = 0,2244$ , con un incremento del indicador del 46% entre dichos años. El periodo 1996-2005, muestra que el índice se comportó con forma de una "U" invertida, en la que la distribución sufrió un progresivo deterioro entre los años 1996 - 2001, para mejorar posteriormente. Con posterioridad al año 2005, el país comenzó a experimentar nuevamente un proceso de deterioro en el indicador de la distribución de la inversión pública 'efectiva' per cápita, (como se aprecia en el Gráfico IV.13) a consecuencia de la recuperación más dinámica que presentó la economía durante esos años, la que benefició a las regiones más rezagadas, pero cuyos territorios presentan una menor concentración de población.

Tabla IV.9: Índice de Gini. Desigualdad regional chilena para la inversión per cápita, 1990-2010.

Año	inversión total	inversión pública total	inversión pública 'efectiva'
1990	0,1741	0,4221	0,1536
1992	0,1568	0,3620	0,1775
1994	0,1575	0,2949	0,1797
1996	0,1520	0,3027	0,1442
1998	0,1716	0,3363	0,2130
2000	0,1494	0,3423	0,2658
2002	0,2188	0,3872	0,2268
2004	0,1714	0,2985	0,1587
2006	0,2244	0,2993	0,1402
2008	0,1972	0,3907	0,1661
2010	0,2354	0,3756	0,2244

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.13: Evolución del índice de Gini para la inversión total per cápita, pública total per cápita y pública 'efectiva' per cápita.



Fuente: Elaboración propia.

#### IV.6.- Conclusiones

Una de las particularidades que presenta el desarrollo regional chileno es la significativa concentración de la actividad económica en la capital del país, situación que tampoco escapa a los diferentes tipos de inversión analizados (total, pública total y pública 'efectiva'). En efecto, las desigualdades territoriales para los tres tipos de inversión se han mantenido relativamente altas, presentándose los mayores grados de desigualdad regional en la inversión total. Este resultado parece congruente con otras variables como el producto, el empleo y la población, las cuales también se encuentra fuertemente concentrada en la Región Metropolitana. De aquí, que no es de extrañar que la Región Metropolitana, para cualquiera de las inversiones estudiadas (total, pública total y pública 'efectiva') se encuentra siempre por sobre la media nacional y con valores relativos extraordinariamente elevados. Así las disparidades territoriales regionales en Chile se puede entender bajo dos efectos combinados: el primero de ellos por el peso específico que presenta cada región respecto a la media nacional y en segundo lugar, al diferencial de inversión regional respecto a la inversión media nacional.

La hipótesis planteada por Williamson (1965) del crecimiento concentrado en las etapas iniciales, para luego dar paso a un proceso de desconcentración en la etapa de madurez que genere un proceso de convergencia en el resto del territorio, parecen no confirmarse para la inversión total, donde las inversiones en la Región Metropolitana muestran una primacía incontrarrestable. De esta forma, si bien los niveles de concentración del país no han aumentado con el tiempo, tampoco han dado señales de aflojar en el periodo 1990-2010, tendiendo a permanecer muy estables en su trayectoria. Así el modelo económico que promueve las exportaciones, a través de una mayor apertura comercial, no ha logrado fortalecer nuevos encadenamientos productivos que permitan fomentar la inversión en las regiones más alejadas del centro del país, lo que se ha traducido en que una parte significativa de las inversiones totales sean internalizadas por la Región Metropolitana, provocando un favoritismo por esta región y un círculo vicioso difícil de romper, situación más coherente con la hipótesis de Myrdal (1957). En este contexto, los niveles de inversión desarrollados en la capital del país no dejan espacio a cambios compensadores, sino por el contrario, dan lugar a una intensificación de la inversión que se dirige a la misma región en la que ésta resulta más abundante, retroalimentándose acumulativamente y generando un proceso de mayores desigualdades.

Los niveles de desigualdad tanto de la inversión pública total, como la inversión pública 'efectiva' presentaron una tendencia a la disminución de las desigualdades territoriales en la década de 1990, situación que contrasta con la década de 2000, periodo en que comenzó un proceso de crecimiento de las disparidades regionales, aunque con una trayectoria errática lo que condujo a aumentos y disminuciones de la desigualdad. Las desigualdades a comienzo de la década de 2000, fueron menores a las de finales de esa misma década, situación que puede entenderse por la mayor concentración de la inversión pública en algunos territorios que presentaron mayores niveles de concentración de población, por sobre aquellas que presentaron densidades menores y que se encuentran más aisladas de las principales áreas urbanas del país. La inversión pública (total y 'efectiva') en general presentó niveles de desigualdad territorial inferiores que los mostrados por la inversión total, situación que puede entenderse por el impulso dado a la inversión regional materializada a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDP, y a los propios fondos sectoriales, cuya distribución territorial ha tratado de mantener una coherencia más equitativa, que favorezca un desarrollo más armónico entre regiones, actuando como una palanca de equidad territorial.

Analizadas el primer tipo de disparidades territoriales, la concentración espacial, se dio paso al análisis de las desigualdades que enfrentan las personas que viven en esos territorios y que afectan directamente su bienestar. El análisis permitió observar que los niveles de desigualdad para la inversión pública total per cápita se encuentra muy por encima de la desigualdad que exhiben en términos per cápita la inversión total y la



inversión pública 'efectiva', situación que se explica por las importantes inversiones desarrolladas por CODELCO en la Región de Antofagasta, territorio donde se encuentra la inversión pública total por habitante más importante del país.

La evidencia empírica muestra que las disparidades económicas territoriales en Chile son relativamente bajas, pese a que la concentración de la inversión- en especial la de la inversión total- no hayan dado muestras significativas de retroceso. Así pese al alto grado de concentración de la inversión en la Región Metropolitana, esta parece presentar niveles de disparidad económica por habitante relativamente bajas, en especial en la inversión total y en la inversión pública 'efectiva', poniendo de manifiesto que un mayor nivel de concentración de la inversión no es sinónimo de mayores disparidades territoriales.

Finalmente a modo de reflexión resulta pertinente señalar que:

1. Parece coherente el fomento de una política de convergencia territorial, en el que una política de incentivos a la inversión podría constituir un mecanismo que permita promover de forma integrada y equilibrada el desarrollo regional. De aquí que la creación de un fondo de cohesión social del territorio, que transfiera fondos del nivel central a los Gobiernos Regionales permitiría desarrollar nuevas inversiones y capacidades que resultan prioritarias en aquellas regiones que presentan un mayor rezago, propiciando más equidad y nuevas oportunidades a los diferentes territorios del país, situación que debe potenciarse con un verdadero proceso de des-regionalización.
2. Un proceso dinamizador de la inversión permitiría un desarrollo armonioso de los sistemas productivos locales, donde la formación de nuevos distritos industriales y clústeres productivos puede constituir un elemento importante de desarrollo local y regional (Fuertes, 2008, Pág. 97), en las que se puedan concentrar territorialmente un conjunto de pequeñas y medianas empresas especializadas en distintas fases de un mismo proceso productivo, pudiéndose alcanzar estrechos vínculos de carácter económicos y sociales en una zona determinada (ver Becattini, 1991, y Boix y Galletto, 2005). Regiones como Valparaíso y Biobío surgen como polos naturales del desarrollo regional, que por sus características tanto en concentración de la población como en diversificación de la actividad económica, las podrían situar en un escenario favorable para aprovechar las economías de escalas y de aglomeración. De no existir un grupo de regiones que sirvan de pilar al desarrollo armónico del país y que le entreguen sostenibilidad en el tiempo, parece poco factible encontrar un desarrollo regional basado en el desequilibrio monopolar de la Región Metropolitana. Así la desigualdad espacial que presenta el país es una asignatura pendiente, que debe ser incorporada en el análisis, obedeciendo no solamente a criterios de equidad, sino también que permitan promover una mayor eficiencia en el territorio.





## ***Capítulo V: Convergencia de la inversión en Chile, 1990-2010***



## V.1.- Introducción

La literatura económica nacional ha hecho un esfuerzo en analizar la evolución de las diferencias económicas interregionales del PIB per cápita regional. En este sentido, y desde el punto de vista empírico, estos estudios se inclinan a respaldar la hipótesis de convergencia beta para los últimos cincuenta años en las regiones del país. Pese a la importancia que presenta la evolución regional del producto, el propósito de esta investigación no es tantear la convergencia del crecimiento económico regional, sino examinar la hipótesis de convergencia o divergencia para la inversión total, la inversión pública total y la inversión pública 'efectiva' (todas relativizadas por el número de habitantes). A priori la hipótesis es que las regiones chilenas han sufrido un proceso de polarización de la inversión como consecuencia de una estructura sectorial relativamente poco diversificada, con un importante predominio del sector minero que ha empujado del carro inversor en el periodo analizado.

En este sentido, el principal objetivo que pretende alcanzar el capítulo es determinar la trayectoria-convergente o divergente- de la inversión por habitante para las regiones chilenas entre los años 1990-2010, que contribuya a conocer el '*estado del arte*' en el contexto inversor, aportando evidencia empírica que complemente los resultados para los análisis regionales realizado sobre crecimiento económico regional. Para ello, se utilizarán cuatro alternativas metodológicas que permitan verificar la hipótesis planteada. La primera de ella es el análisis de convergencia sigma la que intentará examinar la disminución de la dispersión con el paso del tiempo. Otras dos corresponden a la estimación de ecuaciones de convergencia con datos regionales para secciones cruzadas y datos panel, y alternativamente un cuarto análisis de carácter no paramétrica-mediante la utilización de estimaciones de densidad del tipo *kernel*- que permitan contrastar los resultados encontrados mediante las técnicas paramétricas.

El análisis de convergencia de la inversión es relevante, en primer lugar porque éste resulta inédito en el debate nacional y en segundo lugar, porque su análisis da cuenta de aspectos relevantes de la agenda de desarrollo regional y del natural proceso de convergencia entre regiones que debería esperarse, permitiendo lograr políticas de mayor equidad inter-regional en materia de inversión y un mayor dinamismo en los esfuerzos realizados por el Estado para incentivar las inversiones en aquellas regiones que se encuentran más rezagadas.

La investigación se desarrolla en siete secciones. En la siguiente sección se efectúa una breve revisión teórica que permiten explicar el crecimiento económico, dándole especial énfasis a los análisis de convergencia. La sección V.3 realiza un breve repaso de la literatura internacional, el que sin ser exhaustivo, dada su importancia merece ser destacada. La sección V.4 hace una breve referencia a los datos y fuentes. La sección V.5 realiza los análisis empíricos de convergencia para los tres tipos de inversión, utilizando para este efecto la convergencia sigma y la ecuación de convergencia estimada por mínimos cuadrados ordinarios, tanto para datos transversales como para datos panel. La sección V.6 complementa los resultados de la sección anterior mediante la utilización de estimadores *kernel*, los que permiten encontrar aproximaciones mediante análisis de datos de carácter no paramétrico. Por último, la sección V.7 concluye.

## V.2.- Aspectos metodológicos

A mediados del siglo XX aparecen en escena los trabajos pioneros desarrollado por Solow (1956) y Swan (1956) que dan origen al modelo que lleva sus nombres. Pese a esto, otros autores como Harrod (1939) y posteriormente Domar (1946) también realizaron importantes contribuciones que ayudaron a entender el crecimiento económico. Estos autores, que trabajaron de forma paralela, pero que arribaron a resultados relativamente similares, dan origen al modelo de Harrod-Domar el cual intenta romper las inflexibilidades que presenta el modelo keynesiano, utilizando la estructura propuesta por Keynes para describir el equilibrio en el mercado de bienes, adicionándole el efecto acelerador propuesto por Samuelson, destacando aspecto de largo plazo por sobre el de corto plazo propuesta por Keynes. Partiendo del supuesto que en una economía se ahorra una fracción del ingreso, la cual puede dirigirse a mayores inversiones para producir más, lo que empujará en el largo plazo a un mayor crecimiento económico. De aquí se desprende que el crecimiento está condicionado al ahorro nacional, así como también por la relación producto-capital. En efecto el mayor ahorro nacional generará un mayor crecimiento económico, a la vez que el conjunto de la economía puede financiar mayores niveles de inversión y con ello la relación entre capital y producto también aumenta. A continuación se introducen algunas nociones que permiten entender de forma adecuada el concepto de convergencia y a través de estos, poder relacionarlos con el trabajo empírico que aquí se formula para la inversión en las regiones chilenas.

### V.2.1.- Modelo de Solow

Normalmente se señala que el capital físico es una de las variables más relevantes que explican el crecimiento económico. Sin embargo, la constatación empírica del modelo muestra que el capital y el trabajo no bastan para explicar el crecimiento, faltando alguna variable explicativa importante en el análisis. En efecto, Solow descubre que al medir las diferentes fuentes del crecimiento americano, el producto por trabajador había crecido mucho más de lo que podía explicar la acumulación del capital físico, siendo el residuo entre crecimiento y los factores productivos el que explicaba gran parte del crecimiento norteamericano. Así Solow con datos de Estados Unidos para los años 1909-1949, comprobó que la productividad del trabajo era explicada solamente en un 12,5% por el capital por hora trabajada, correspondiéndole al factor residual el 87,5%, esto es la parte no explicada ni por el capital ni por el trabajo. Más allá de la sorpresa del resultado, se le atribuyó al cambio técnico como responsable del gran residuo encontrado.

El modelo presenta una estructura relativamente sencilla en la cual una economía converge a su estado estacionario en función de un cierto nivel de tecnología, la tasa de ahorro, y el crecimiento de la población. El modelo propuesto por Solow<sup>39</sup>, predice convergencia debido a los rendimientos decrecientes del capital. Así para dos regiones que presenten tasas de ahorros (inversión) o funciones de producción (u otra variable) diferente, ellas necesariamente convergirán a diferentes estados estacionarios, por lo que se suele señalar que podría haber convergencia condicional y no necesariamente absoluta. Esto se retomará en detalle más adelante.

El modelo plantea la formulación de una ecuación de producción neoclásica definida por:

$$Y = F(A, K, L) \quad (V.1)$$

---

<sup>39</sup> Al modelo de Solow también se le conoce como el modelo de Solow-Swan, ya que Swan en 1956 también presenta un modelo que apunta en la misma línea que el publicado por el Solow.

La ecuación V.1 expresada en términos de la función de producción tipo Cobb Douglas se define por:

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \quad (V.2)$$

Donde:

$Y =$  PIB o producto de una economía  
 $A =$  Productividad total de los factores o nivel de tecnología  
 $K =$  Cantidad empleada de capital (insumos físicos durables)  
 $L =$  Cantidad empleada de trabajo  
 $\alpha$  y  $\beta =$  Elasticidades del producto respecto a cada factor que intervienen (capital y trabajo, respectivamente)

Una vez definida la función de Cobb Douglas es necesario realizar algunos supuestos que faciliten el análisis, destacando los siguientes:

- El producto 'Y' dependerá de una tasa constante de ahorro definida por 's' de forma que aquella parte que no se ahorra o invierte, se consume.
- La inversión neta no es más que la tasa de crecimiento que el stock de capital definida por  $dK/dt = \dot{K}$ , que a su vez corresponde a la expresión dada por  $\dot{K} = s \cdot Y$ .
- Existe una tasa de depreciación del capital definida por  $\delta$  y atribuible a la pérdida de eficiencia del capital.

De esta forma el aumento del capital se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\dot{K} = s \cdot Y - \delta \cdot K \quad (V.3)$$

O equivalentemente:

$$\dot{K} = s \cdot A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta - \delta \cdot K \quad (V.4)$$

La función supone que los parámetros de elasticidad tanto para el capital como para el trabajo presentan rendimientos constantes a escala, por lo que se cumple que  $\alpha + \beta = 1$ . Por su parte, se supone que la población crece a una tasa constante determinada de forma exógena 'n', que corresponde la tasa de crecimiento natural en el sentido de Harrod. De esta forma, la ecuación V.2 se puede re-escribir de la forma:

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha} \quad (V.5)$$

Si la ecuación V.5 se divide por L, se obtiene la producción per cápita, dada por:

$$y = \frac{Y}{L} = \frac{A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}}{L} = A \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha = A \cdot k^\alpha \quad (V.6)$$

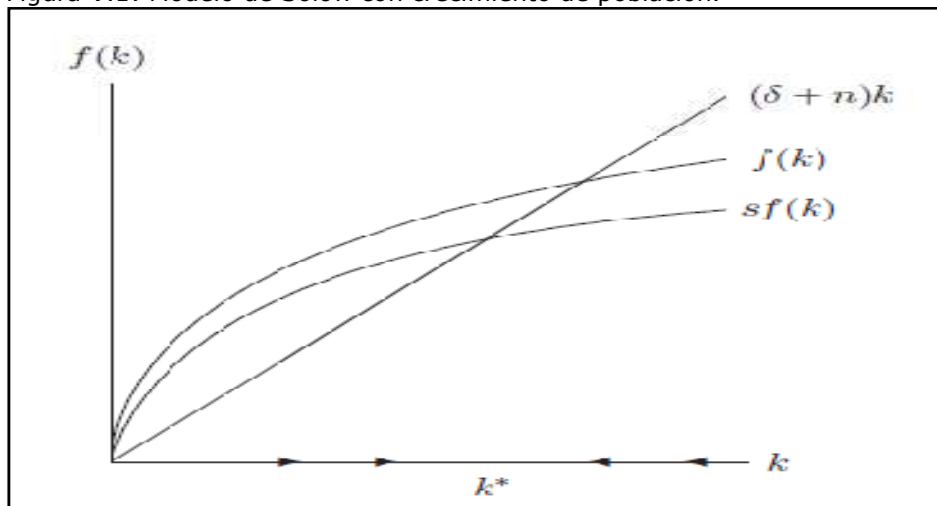
Nótese que la productividad del trabajo se ha definido por  $Y/L = y$ , mientras que la relación capital-trabajo ha quedado expresada por  $K/L = k$ . De la ecuación V.6 se evidencia la existencia de rendimientos decrecientes en el stock de capital por trabajador (ya que su elasticidad es inferior a la unidad).

A su vez la tasa de acumulación de capital viene definida por:

$$\dot{k} = s \cdot A \cdot k^\alpha - (\delta + n) \cdot k \quad (V.7)$$

A partir de la formula anterior se observa que la acumulación de capital se deprecia a la tasa  $\delta$ , pero su unidad por trabajador cae adicionalmente a una tasa 'n' debido a que la población se encuentra creciendo<sup>40</sup>. De esta forma, el capital per cápita se deprecia a una tasa de  $(\delta + n)$ . La ecuación V.7 se presenta en términos gráficos en la Figura V.1.

Figura V.1: Modelo de Solow con crecimiento de población.



Fuente: De Gregorio (2007).

El estado estacionario de una variable es aquel en que ésta crece de forma constante y de forma sostenida en el tiempo. En este sentido, a partir de la ecuación V.7 se puede determinar el estado estacionario denotado por  $k^*$  en la Figura V.1 y que responde a la siguiente formulación matemática:

$$k^* = \left[ \frac{s \cdot A}{(n + \delta)} \right]^{\frac{1}{(1-\alpha)}} \quad (V.8)$$

Una forma alternativa de entender gráficamente la dinámica y el estado estacionario de la acumulación de capital, es dividir por  $k$  la ecuación V.7 de forma de obtener la tasa de crecimiento del capital, la cual responde a la siguiente expresión:

$$\gamma_k = \dot{k}/k = s \cdot A \cdot k^{\alpha-1} - (\delta + n) \quad (V.9)$$

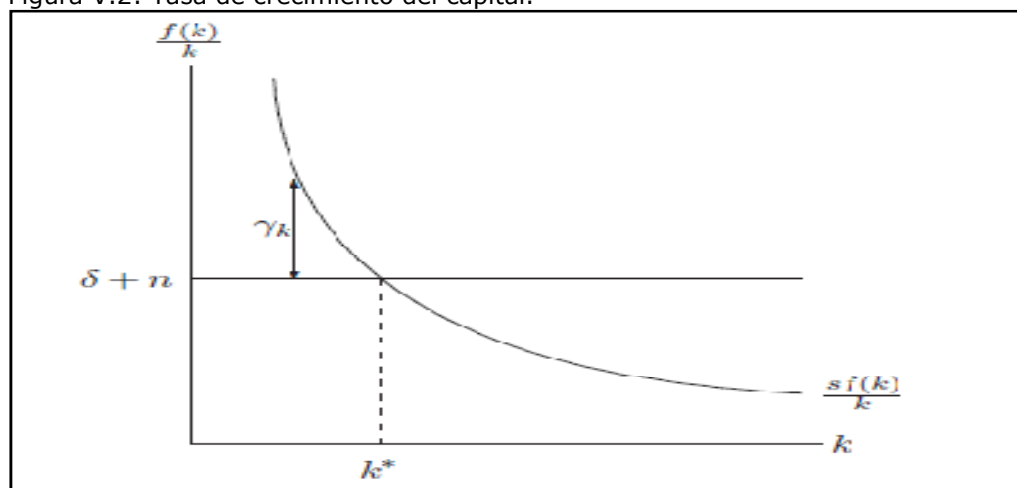
Donde

- $\gamma_k$  : Corresponde a la tasa de crecimiento del capital per cápita.
- $s \cdot A \cdot k^{\alpha-1}$  : Corresponde a la curva de ahorro y es decreciente respecto a  $k$ .
- $(\delta + n)$  : Corresponde a la curva de depreciación (independiente de  $k$ ).

La intersección de las curvas  $(\delta + n)$  con la curva  $s \cdot f(k)/k$  representa el estado estacionario en la Figura V.2. Esta figura muestra la relación entre la curva de ahorro y la curva de depreciación, la que permite observar la tasa de crecimiento de  $k$ , la que viene dada por la brecha entre ambas curvas. Esta tasa será positiva cuando  $k < k^*$  y negativa cuando  $k > k^*$ . De aquí se desprende que la tasa de crecimiento será mayor mientras más a la izquierda se encuentre la economía respecto a su estado estacionario, llegando a cero en su estado estacionario.

<sup>40</sup> La población crece a una tasa exógena  $n$ , vale decir,  $L = L_0 \cdot e^{n \cdot t}$

Figura V.2: Tasa de crecimiento del capital.



Fuente: De Gregorio (2007).

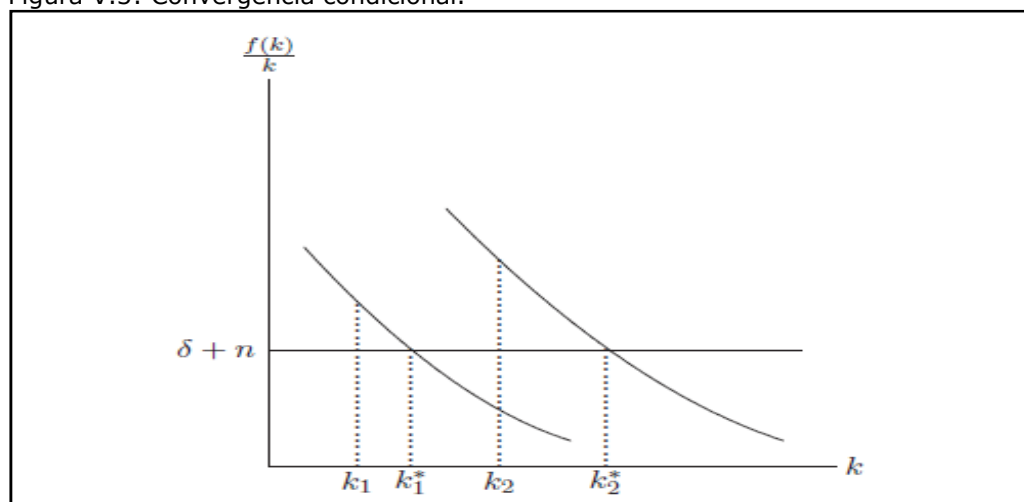
De aquí dos importantes conclusiones se pueden extraer: en primer lugar, en ausencia de crecimiento de la productividad los países o regiones no crecen en el largo plazo, creciendo éstos sólo en el proceso de transición al estado estacionario; en segundo lugar, las regiones más pobres respecto al estado estacionario crecen más aceleradamente que aquellos que se encuentran más cerca de su estado estacionario. Esto último es lo que habitualmente ha sido llamado convergencia. Así una unidad marginal de capital resulta más productiva en regiones más pobres que en aquellas que tienen un mayor nivel de capital, por lo que una inversión (con la misma tasa de depreciación) de una región pobre crece más que una región rica.

De esta forma, el concepto de convergencia asume que las regiones que poseen el mismo estado estacionario, convergen al mismo estado estacionario. Esto se conoce como convergencia absoluta y se produce cuando los territorios presentan particularidades similares. Así por ejemplo, si suponemos dos territorios ('a' y 'b') que presentan características similares a través de una misma propensión a ahorrar 's', una tasa de crecimiento de la población 'n' y la misma tasa de depreciación del capital 'delta'. Supongamos que el territorio definido por 'a' presenta una intensidad del capital por trabajador de  $k_a$  y el cual presenta un nivel de producción inferior al territorio definido por 'b'. Como la región 'a' presenta menos capital, el territorio 'a' presentará rendimientos superiores, entonces su inversión será superior a la depreciación.

En la práctica ocurre que los países presenten diferentes niveles de ingreso en el largo plazo como se muestra en la Figura V.3. En la figura es posible distinguir dos territorios que presentan diferente función de producción, siendo todo lo demás igual. Sin embargo, el hecho de presentar funciones diferentes hace que las regiones presenten estados estacionarios diferentes por lo que el territorio '1' converge a  $k_1^*$  en la Figura V.3, mientras que la región '2' lo hace hacia  $k_2^*$ . En este caso se evidencia que la región '1' (la más pobre) crece más lento porque ésta se encuentra más cercana de su ingreso de largo plazo. Este es un claro ejemplo de convergencia condicional en la que las regiones convergen a diferentes niveles de estados estacionarios.



Figura V.3: Convergencia condicional.



Fuente: De Gregorio (2007).

De esta forma, del estado estacionario de una variable medida a través de la ecuación V.8 se desprenden dos importantes conclusiones: en primer lugar, las regiones que presentan mayores tasas de ahorro también presentan mayor capital en estado estacionario; en segundo lugar, con independencia de las tasas de depreciación del capital, las regiones con mayores tasas de crecimiento de la población presentan menores niveles de capital en estado estacionario.

Cabe destacar que estos modelos han sido duramente criticados por los modelos de crecimiento endógeno. En efecto, si efectivamente existen rendimientos decrecientes en las dotaciones de capital por trabajador, las dotaciones de capital tienden a igualarse como se ha visto previamente, sin embargo, en la presencia de rendimientos crecientes en el capital, las ventajas que presenten las regiones más ricas tienden a aumentar con el tiempo, ya que la rentabilidad de la inversión es una función creciente del stock acumulable (ver De la Fuente, pág. 21). De aquí que el rendimiento de la inversión como el incentivo por invertir será mayor en aquellos países ricos, que también atraerán recursos de los más pobres, aumentando las desigualdades entre ambos (el Anexo X realiza una breve reseña de los modelos de crecimiento endógenos).

### V.2.2.- La convergencia $\beta$ absoluta

Formalmente Barro y Sala y Martin (2009) señalan que existe convergencia beta cuando una economía pobre -y consecuentemente más alejada de su estado estacionario- crece de forma más acelerada que una economía rica, de tal forma que ésta pueda alcanzar el nivel de ingreso (o la variable de interés) de la economía más rica, como consecuencia de la existencia de rendimientos marginales decrecientes del capital. Lo anterior significa que se producirá convergencia beta cuando existe una relación negativa entre la tasa de crecimiento del producto y el nivel inicial que presente dicho producto (denominada como la hipótesis de convergencia). La expresión matemática de la convergencia  $\beta$  de su forma más general puede denotarse a través de la siguiente ecuación:

$$\frac{\ln(y_{i,t}/y_{i,0})}{T} = a - \left( \frac{1 - e^{-bT}}{T} \right) \cdot \ln(y_{i,0}) + \mu_i \quad (V.10)$$

Donde:

- $y_{i,t}$  = Representa el ingreso per cápita de la región 'i' en el momento 't'.  
 $y_{i,0}$  = Es el producto per cápita de la región 'i' en el periodo inicial '0'.  
 $T$  = Corresponde a la longitud del periodo de estudio.  
 $a$  = Es una constante.  
 $b$  = Denota la velocidad de convergencia al estado estacionario del sistema.

A su vez se puede definir a  $\beta$  como:

$$\beta = \left( \frac{1 - e^{-b \cdot T}}{T} \right) \quad (V.11)$$

Con lo que la velocidad de convergencia  $\beta$  queda definido por:

$$b = \frac{-\ln(1 + \beta \cdot T)}{T} \quad (V.12)$$

La velocidad de convergencia  $b$  puede ser comprendida de mejor forma través del concepto de vida media de convergencia,  $\pi$ , la que se puede entender como el tiempo necesario para que las economías superen la mitad de la brecha que las separa de su estado estacionario teórico. El cálculo de la vida media viene dado por:

$$\pi = \frac{\ln 2}{b} \quad (V.13)$$

De esta forma, se puede plantear la siguiente ecuación de forma reducida, la que posteriormente será contrastada para verificar la presencia de convergencia:

$$\frac{\ln(y_{i,t}/y_{i,0})}{T} = a - \beta \cdot \ln(y_{i,0}) + \mu_i \quad (V.14)$$

Pudiéndose obtener tres alternativas para beta ' $\beta$ ':

$$\beta \begin{cases} < 0 & , \text{ existe convergencia absoluta.} \\ = 0 & , \text{ no hay convergencia absoluta.} \\ > 0 & , \text{ existe divergencia.} \end{cases}$$

De la Fuente (1998) identifica al menos tres razones por las que las economías pobres tienden a crecer a mayor velocidad que las economías ricas. La primera es que en las economías más pobres la presencia de funciones decrecientes del stock de capital hace que, en las primeras fases, para un mismo nivel de inversión el producto crezca más rápidamente, manteniendo los incentivos por mantener altos niveles de ahorro y los estímulos por atraer inversiones foráneas. En segundo lugar, el concepto de difusión tecnológica el que trata de disminuir costos a través de técnicas elaboradas en países más desarrollados. Finalmente el tercer mecanismo esta dado por la misma estructura sectorial que presenta el empleo y la producción. En este sentido, es común encontrar regiones relativamente pobres cuya actividades principales están fuertemente concentradas en actividades de baja productividad como el sector agrícola, la que sin embargo, como lo menciona De la Fuente (*Ibíd.*), esto podría ofrecer oportunidades de crecimiento por el traspaso de la mano de obra a sectores más productivos. En este contexto, esto fue lo que sucedió con las comunidades autónomas españolas en el periodo 1955-1979, en las que se produce una importante convergencia en la composición productiva sectorial en las regiones españolas (ver Cuadrado *et al*, 1999, Cuadrado y Moroto, 2008).

### V.2.3.- La convergencia $\beta$ condicional

Si las regiones difieren en características como sus tasas de crecimiento de la población, la función de producción, la tasa de ahorro, tasa de depreciación, o el acceso a la tecnología, de acuerdo al modelo propuesto por Solow, probablemente los territorios convergerán a diferentes estados estacionario, por lo que ya no se estará en presencia de convergencia absoluta sino convergencia condicional, es decir, la tasa de crecimiento de una economía estará directamente relacionada con la distancia que la separa de su estado estacionario. De esta forma, Sala i Martin (2000) sostiene que existen dos formas de condicionar los datos. La primera, es limitar el estudio a un conjunto de economías con características similares en aspectos sociales, institucionales, legales, impositivos y a empresas que presentan funciones de producción parecidas. Si el conjunto de economías presentan todas estas características se podría encontrar convergencia absoluta en el largo plazo. La segunda forma, de acuerdo al mismo autor, es la utilización de regresiones múltiples, esto es, una regresión con datos *cross-section* similar al realizado en el análisis de la convergencia absoluta, pero incluyendo un número de variables adicionales que sirvan como aproximación al estado estacionario. Si en este caso se encuentra que el parámetro para el que se estima convergencia resulta negativo, se estará en presencia de convergencia  $\beta$  condicional.

La expresión matemática de la convergencia  $\beta$  condicional viene dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\ln(y_{i,t}/y_{i,0})}{T} = \alpha - \beta \cdot \ln(y_{i,0}) + \varphi \cdot X_i + \mu_i \quad (V.15)$$

Donde  $X_i$  es una matriz de variables explicativas que intentan corregir los desequilibrios entre las tasas de crecimiento y los niveles iniciales de la variable de interés producto de las diferencias en el estado estacionario de la economía.

Respecto a la forma de realizar las estimaciones, dos son las formas más recurrentes utilizadas en la literatura para plantear convergencia. La primera de ella corresponde al uso de datos temporales del tipo *cross-section*. La aplicación práctica de datos *cross-section* supone que la constante 'a' del modelo en la ecuación V.14 es igual a todas las regiones, por lo que éstas convergerán absolutamente al mismo estado estacionario, cualquiera sea su estado inicial. Por otra parte, la ecuación V.15 permitirá convergencia condicional al permitir diferentes estados estacionarios al que las regiones podrán irán convergiendo al introducir variables que sirven como variables de control del modelo.

Una alternativa a la valoración a la metodología *cross-section* es la estimación de convergencia a través de datos panel. Las primeras estimaciones trabajan con datos de corte transversal, las cuales promedian los valores para la muestra completa, trabajando con una única muestra para cada país o región, presentando muchas veces un número limitado de observaciones que podrían sesgar los análisis. La alternativa metodológica propuesta por los datos panel ha permitido obtener estimaciones mucho más robustas, las que han facilitado promediar sub-periodos más cortos de tiempo, permitiendo obtener un mayor número de observaciones temporales. Adicionalmente con datos panel es posible asumir que los estados estacionarios iniciales cambian entre regiones, diferencias que son capturadas a través de los mismos efectos fijos que forman parte de las ecuaciones de convergencia. En la práctica los modelos más comúnmente utilizados corresponden a los modelos de efectos fijos que responden a la siguiente ecuación:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta \cdot y_{i,t-1} + \mu_{i,t} \quad (V.16)$$

Donde  $\alpha_i$  corresponde a los efectos fijos individuales de cada región, constante y específico a las características propias que presenta cada región.

### V.2.4.- La convergencia sigma ( $\sigma$ )

Hasta el momento se han analizado dos conceptos de convergencia, esto es, convergencia absoluta y convergencia condicional, faltando aún por explorar la denominada convergencia sigma ( $\sigma$ ). Este indicador debe entenderse como el grado de dispersión existente entre las distintas economías, verificándose su presencia cuando existe un decrecimiento en el nivel de dispersión de una determinada variable económica en el tiempo, para el conjunto de regiones que conforman el análisis. Rizzo (1999) hace un análisis del PIB per cápita en las regiones chilenas para los años 1960 -1997, concluyendo que existió una tendencia a la reducción de las disparidades interregionales para dicho periodo.

Habitualmente la fórmula utilizada es:

$$\sigma_t = \left[ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n [Lny_{i,t} - L\mu_t]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (V.17)$$

Donde  $Lny_{it}$  es logaritmo neperiano de la variable económica per cápita analizada correspondiente a la región 'i' en el año 't',  $L\mu_t$  es la media aritmética del logaritmo neperiano de la variable de interés, equivalente a la media ponderada de la variable expresada en términos per cápita para el conjunto de regiones en el año 't'. Finalmente 'n' corresponde al número de territorios que conforman la muestra de regiones. Mientras más cerca de cero se encuentre el indicador menor dispersión presentaran las regiones, por el contrario a mayor dispersión más alta será la desviación estándar.

Si la muestra es lo suficiente grande, la varianza de la muestra puede converger hacia la varianza poblacional denotándola de la siguiente forma:

$$\sigma_t^2 = (1 - \beta)^2 \cdot \sigma_{t-1}^2 + \sigma_\epsilon^2 \quad (V.18)$$

Donde en el estado estacionario se debe cumplir que:

$$\sigma^{2*} = \frac{\sigma_\epsilon^2}{1 - (1 - \beta)^2} \quad (V.19)$$

De aquí concluye Sala i Martín (2000) que el concepto de convergencia sigma y convergencia absoluta son distintos, aunque estos están íntimamente relacionados. La convergencia absoluta ( $\beta$ ) es condición necesaria, pero no suficiente para la existencia de convergencia sigma ( $\sigma$ ). Por su parte, la presencia de convergencia sigma ( $\sigma$ ) garantiza la existencia de convergencia absoluta ( $\beta$ ). En otras palabras, la convergencia absoluta ( $\beta$ ) genera un mecanismo de alcance de las economías más pobres a las más ricas. Por su parte, la convergencia sigma ( $\sigma$ ) como muestra la ecuación V.19 se ve sometida a shock específicos que suponen aumentos de las disparidades, por lo que la existencia de convergencia sigma ( $\sigma$ ) está condicionada a que la convergencia absoluta ( $\beta$ ) predomine por sobre estos shock específicos que afectan a las regiones.

### V.3.- Breve revisión de la literatura

Los modelos de convergencia absoluta ( $\beta$ ) han recibido una variada gama de críticas. Estas críticas comienzan en la década de 1980, cuando a partir de las series elaboradas por Heston y Summers para el PIB de más de 130 países (corregidas por paridad de poder compra), comienzan a realizarse las primeras investigaciones de convergencia a nivel global. Los resultados iniciales no fueron muy alentadores para los modelos neoclásicos, donde para una muestra de 114 países, la relación entre la tasa de crecimiento para el periodo 1960-1985 y el nivel de renta inicial que presentaban estos

países en 1960, resultó positiva, vale decir no existía convergencia absoluta ( $\beta$ ), lo que era una clara evidencia que la convergencia a nivel mundial no existía, tomándose como evidencia a favor de los modelos endógenos de desarrollo. A principio de los noventa, los economistas neoclásicos regresaron con nuevos bríos en defensa de los modelos neoclásicos (Barro y Sala i Martín 1991, 1992, Mankiew *et al*, 1992) argumentando que el modelo no predecía convergencia absoluta para todas las economías del mundo, sino para aquellas que presentan características homologables (tecnologías, instituciones, etc.), acuñándose el concepto de convergencia condicional o relativa. De esta forma, estos investigadores se dieron el trabajo de encontrar una correlación parcial negativa entre crecimiento y nivel de renta, que estuviese condicionada a su propio estado estacionario. La hipótesis de que todos los países avanzan hacia un mismo estado estacionario debía ser relativizada, verificándose tan solo en los casos que todas las economías se acerquen a un estado similar.

Barro y Sala i Martín (2009) utilizaron dos metodologías para formular las estimaciones. La primera con datos cross-section, utilizando el mayor horizonte temporal y la segunda, con datos panel donde se supone que todos los sub-periodos tienen igual coeficiente  $\beta$ , permitiéndose además la existencia de efectos fijos temporales. Los resultados que encuentran Barro y Sala i Martín (2009) y Sala i Martín (2000) son:

- La muestra global para los años 1965-1985 muestra la no existencia de convergencia absoluta ( $\beta$ ) para la muestra de países. Sin embargo, existe suficiente evidencia a favor de la convergencia condicional.
- La convergencia condicional es bastante uniforme en las diferentes regiones analizadas, alcanzado esta aproximadamente al 2% anual.
- Las regiones de Estados Unidos, Japón, Canadá, y algunos países europeos (Alemania, Reino Unido, España, Italia, Francia) muestran convergencia absoluta y condicional, con una velocidad de convergencia cercana al 2% anual.
- La tasa de ahorro e inversión es el factor más determinante de las tasas de crecimiento. Esto es lo que está detrás del crecimiento de los denominados "tigres asiáticos", los que de acuerdo a Sala i Martín (2000) han mantenido tasas de crecimiento superiores al 5%, producto de las altas tasa de ahorro e inversión de esos países.
- Finalmente se sostiene que la educación es importante para determinar las tasas de crecimiento y que las malas políticas atribuibles al sector público perjudican las tasas de crecimiento.

Una de las críticas recurrentes que se suelen formular tanto a la convergencia absoluta como a la condicional, son las limitaciones que presenta realizar estimaciones a partir de datos transversales (*cross-section*). En la práctica, el análisis de regresión se realiza en función de dos puntos en el tiempo, encontrando un coeficiente mayor que cero, que a su vez permita concluir que el análisis grupal presenta pendiente negativa, esto es, que se produzca convergencia. Sin embargo, las limitaciones de no incorporar la dimensión temporal, utilizando por defecto un simple promedio estadístico, parecen poco adecuados al desconocer el comportamiento que presenta la variable en el tiempo.

Por su parte, Levine y Renelt (1992) cuestionan la robustez de los resultados encontrados por Barro y Sala i Martín al incorporar variables de control en los modelos convergencia condicional. Estos autores utilizan un test de límites extremos de Leamer para verificar la robustez de las variables que habitualmente son utilizadas en los estudios empíricos y que son utilizadas como variables de control, concluyendo que la gran mayoría de las variables utilizada en la literatura empírica resultan poco robustas. Barro y Salas i Martín, argumentan que el test formulado por esos autores es una prueba

demasiado potente y que rara (o ninguna) vez una variable puede sortear con éxito. Además sostienen que Levine y Renelt permanentemente encuentran variables de política económica que presenta incidencia en el crecimiento económico, sin embargo, resulta difícil identificar cual tiene mayor impacto, ya que éstas muchas veces se encuentran altamente correlacionadas.

Evans y Karras (1996) encuentran que los modelos convergencia proporcionan estimaciones validas solamente si el PIB per cápita de los países de la muestra presenta un proceso AR(1), el cual debe ser idénticos para todo, proponiendo una ecuación alternativa a los modelos usuales de convergencia, la cual debe responder a la siguiente expresión:

$$\Delta(y_{n,t} - \bar{y}_t) = \delta_n + \rho_n(y_{n,t-1} - \bar{y}_{t-1}) + \sum_{i=1}^p \varphi_{n,i} \cdot \Delta(y_{n,t-i} - \bar{y}_{t-i}) + u_{n,t} \quad (V.20)$$

Donde  $\rho_n$  es el coeficiente que se busca que sea negativo para verificar la presencia de convergencia en el grupo de economías que se analizan.

Quah (1995) cuestiona la uniformidad de los resultados encontrados por Barro y Sala i Martin (2009), afirmando que la tasa de convergencia del 2% a la que llegan en varios de los análisis, es fruto de crecimientos del pasado, en el que existe la posibilidad que los resultados obtenidos a partir de la ecuaciones de convergencia correspondan a las características propias que presenta la estructura de la serie de tiempo, y ésta no sea el producto de un real proceso de convergencia económica, sino más bien a un proceso de raíz unitaria en las series de tiempo. Lo anterior lleva a señalar a Quah (1995, pág 7) que *"probablemente las regresiones de convergencia  $\beta$  son regresiones de raíz unitarias disfrazadas; probablemente la estabilidad de las tasas estimadas de convergencia reflejen lo invariante del teorema."* Quah para comprobar su hipótesis realiza un ejercicio de simulación de Monte Carlo para las ecuaciones de convergencia beta, encontrando que los valores de convergencia del 2% encontrados por Barro y Salas i Martín (2009) no son más que una casualidad estadística en la que un gran número trayectorias aleatorias, estimadas a partir de datos transversales, presenta iguales resultados.

Un segundo argumento desarrollado por Quah (1995) es que tanto la convergencia sigma como la convergencia beta son indicadores de tendencias promedios para el grupo de economías que conforman la muestra, los que sin embargo, entregan poca información acerca de la evolución específica de la estructura de la distribución de ingresos entre países.

La convergencia debería ser analizada a través de técnicas que permitan entender y caracterizar las posibles dinámicas que presenta las estructuras de distribución. En este sentido, Quah (*Ibidem*) muestra varias dinámicas típicas entre las que destacan la polarización, la estratificación, y la divergencia. Para estos efectos, Quah propone la utilización de funciones dinámicas, denominada '*Kernel*' estocástico, que permiten conocer por una parte la distribución y por otra, los patrones típicos que presenta la distribución.

Finalmente un tercer argumento que esgrime Quah (1993) es que la ecuación de convergencia cumple con la denominada falacia de Galton<sup>41</sup> de reversión a la media. Donde el coeficiente beta presenta siempre valores negativos cumpliendo con la primera definición de convergencia, pero podría darse el caso que la segunda definición de convergencia no se cumpliera, esto es, que la inestabilidad del parámetro beta no

<sup>41</sup> La 'Falacia de Galton' debe su nombre a Francis Galton quien 1885 desarrolla la investigación denominada "Regression Toward Mediocrity in Hereditary Stature" en la que demuestra que los hijos de padres altos regresaban a la media, ya que en promedio los hijos de padres altos eran en promedio más pequeños que sus padres.

permite que los datos sean invariables en el tiempo, condición necesaria para la aplicación de series de tiempo. Dicho en otras palabras Quah (*Ibíd*) muestra que un coeficiente negativo en una regresión de datos puede resultar consistente con la falta de convergencia, entendiendo por ésta la disminución de la brecha en la dispersión a lo largo del tiempo.

Finalmente cabe destacar que las críticas a los datos panel también han estado presentes, por ejemplo Shioji (1997) afirma que estas estimaciones entregan valores de beta sesgada al alza. Las razones que explican esto son: el tamaño reducido de la muestra y los errores de medición.

#### **V.4.- Datos y fuentes**

Se utilizan como fuentes estadísticas las regionalizaciones de las inversiones totales y las inversiones públicas totales desarrolladas a partir de mis propias estimaciones, a la que se agrega la inversión pública 'efectiva' que se extrae a partir de la información que proporciona el Ministerio de Desarrollo Social (Ex - Ministerio de Desarrollo de Planificación). El análisis contempla el periodo 1990-2010, y las series se encuentran valoradas en moneda constante del año 2003. Por su parte, la información de la población, para el mismo periodo de la referencia, es entregada por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

#### **V.5.- Análisis empírico de los modelos de convergencia para la inversión en las regiones de Chile**

Desde el punto de vista empírico, dos son las preguntas que resultan relevantes tratar de contestar. La primera de ellas es conocer si la dispersión para los diferentes tipos de inversión per cápita ha mostrado una reducción con el paso de los años, estudiándose ésta a través de la convergencia sigma. La segunda de ellas es conocer si las regiones más rezagadas en inversión (total, pública total y pública 'efectiva') han logrado disminuir sus brechas con aquellas regiones más inversoras a través del tiempo. En este sentido, los conceptos de convergencia absoluta y condicional toman relevancia, estudiándose éstas mediante dos metodologías, a saber: *i)* datos *cross-section*; y *ii)* datos panel. Si bien estas tres técnicas de convergencia se encuentran estrechamente relacionadas, sus resultados no son equivalentes, pasándose a estudiar éstas en los siguientes puntos.

##### **V.5.1.- Convergencia sigma de la inversión per cápita**

Habitualmente se dice que un grupo de regiones o países presentan convergencia sigma cuando la dispersión de la variable analizada disminuye en el tiempo. Como forma de verificar esta convergencia es necesario testear que la desviación estándar de la variable tienda reducirse entre el periodo inicial y final de la muestra analizada. Para efectos del análisis se puede estudiar la convergencia sigma, de los diferentes tipos de inversión per cápita de las regiones chilenas, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\sigma_{pt} = \left[ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n [Ln(Invpp)_{i,t} - Ln \mu_t]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (V.21)$$

Donde  $\sigma_{pt}$  corresponde a la desviación estándar de la inversión por habitante en el periodo 't'; 'n' representa el número de regiones del país;  $Ln(Invpp)_{i,t}$  es logaritmo de la

inversión per cápita de la región 'i' en el año 't' y  $Ln(\mu_t)$  es la inversión promedio ponderada del país.

Una vez determinada la convergencia sigma,  $\sigma_{pt}$ , para cada año, es posible encontrar la tendencia que ha presentado la dispersión entre el periodo inicial y el periodo final que se desea estudiar. Para este efecto, se puede utilizar la siguiente aproximación:

$$\sigma_{pt} = \alpha + \delta \cdot ten + \varepsilon_t \quad (V.22)$$

Donde  $\sigma_{pt}$  corresponde a la desviación estándar de la inversión per cápita en el periodo t;  $ten$  es la tendencia lineal de la muestra;  $\alpha$  representa una constante, y  $\varepsilon_t$  es el término de error. En este caso, el coeficiente  $\delta$  es el encargado de capturar las variaciones en la dispersión, de forma que el coeficiente puede tomar los siguientes valores:

$$\delta \begin{cases} < 0 & , \text{ existe convergencia sigma} \\ = 0 & , \text{ no hay convergencia sigma} \\ > 0 & , \text{ existe divergencia} \end{cases}$$

A partir de la Tabla V.1 y del Gráfico V.1 es posible encontrar algunas primeras aproximaciones. La primera de ellas muestra que la convergencia sigma de la inversión total per cápita aumentó para el periodo 1990-2010, desde un  $\sigma_{p,1990} = 0,495$  a  $\sigma_{p,2010} = 0,596$ , lo que significó un incremento entre ambos años del 20%, mostrando por tanto una clara tendencia hacia la divergencia durante ese periodo. A diferencia de la inversión total por habitante, tanto la inversión pública total per cápita como la inversión pública 'efectiva' per cápita chilena presentaron un comportamiento errático.

En términos estáticos la inversión pública total por habitante presentó una disminución en el indicador de dispersión cercana al 7,6%, entre el año 1990 y el año 2010, pasando desde  $\sigma_{p,1990} = 0,776$  a  $\sigma_{p,2010} = 0,716$ . Por el contrario, la inversión pública 'efectiva' per cápita, para esos mismos años, presentó un incremento de la dispersión del 21%, pasando desde un índice de  $\sigma_{p,1990} = 0,446$  a  $\sigma_{p,2010} = 0,542$ . Cabe destacar que para ambos tipos inversiones tanto la trayectoria como el mantenimiento de las distancias respecto a su nivel medio no es un proceso constante en el tiempo que de claros indicios de su tendencia, sino más bien éste parece errático y sometido a ampliaciones y reducciones a lo largo de su recorrido.

Tabla V.1: Convergencia sigma de la inversión per cápita, periodos quinquenales 1990-2010.

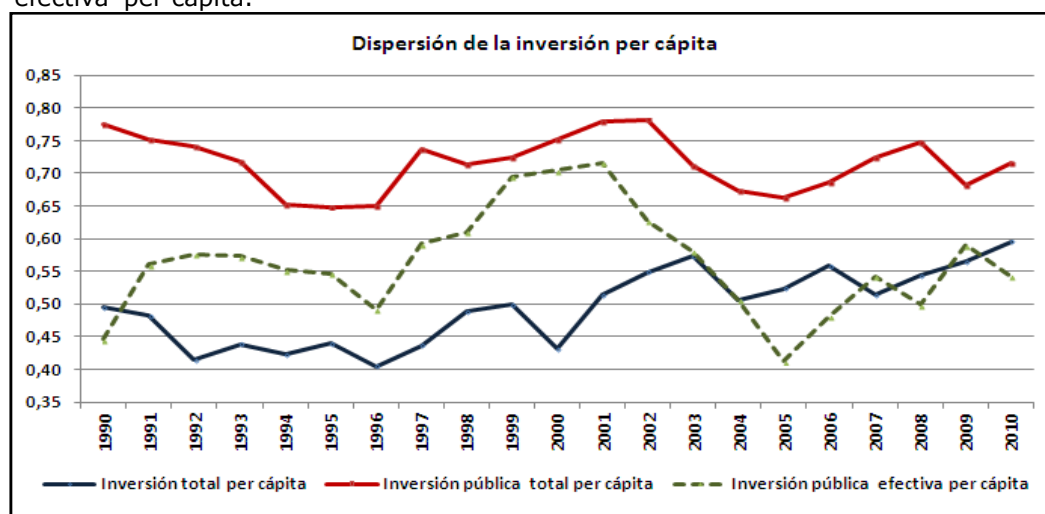
	Convergencia sigma de la inversión per cápita		
	Inversión total per cápita	Inversión pública total per cápita	Inversión pública 'efectiva' per cápita
1990	0,4950	0,7761	0,4462
1995	0,4401	0,6481	0,5473
2000	0,4321	0,7513	0,7043
2005	0,5238	0,6636	0,4123
2010	0,5957	0,7166	0,5423

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados entregados por la Tabla V.1 y el Gráfico V.1 se ven corroborados por la Tabla V.2. En este sentido, la dispersión de la inversión total per cápita para las regiones de Chile muestra que para el periodo 1990-2010 el gap presentó un claro patrón divergente, siendo su parámetro estadísticamente distinto de cero a un nivel de significancia del 5%. Para el sub-periodo 1990-2000, el valor negativo del coeficiente muestra una disminución de la dispersión aunque la alta no significatividad no permiten descartar la hipótesis de no convergencia en ese periodo. Por su parte, el periodo 2000-2010, presentó una clara tendencia a la divergencia, situación confirmada con la significancia del parámetro al 5%.



Gráfico V.1: Convergencia sigma de la inversión total, inversión pública total, e inversión pública 'efectiva' per cápita.



Fuente: Elaboración propia.

Pese a que la inversión pública total per cápita, presentó una tendencia a la convergencia debido al coeficiente negativo que muestra el coeficiente  $\delta$ , la no significatividad del parámetro no permite rechazar la hipótesis de no convergencia tanto para la muestra completa, como para ambas sub-muestras.

Por su parte, la convergencia para la inversión pública 'efectiva' per cápita resulta ambigua. Si bien para el periodo completo la negatividad del coeficiente muestra una leve tendencia convergente, la alta no significancia del coeficiente no permite descartar la hipótesis de no convergencia. Los análisis por sub-periodos resultan más claros. El primero de ellos, esto es, entre los años 1990-2000, muestran una clara tendencia divergente (a una significancia estadística del 1%). El segundo sub-periodo, entre los años 2000-2010 muestra un proceso convergencia el cual resulta estadísticamente distinto de cero con una confianza del 90%.

Tabla V.2: Convergencia sigma per cápita, 1990-2010.

	Convergencia sigma per cápita								
	Inversión total			Inversión pública total			Inversión pública 'efectiva'		
	Coefic.	P-value	$R^2$ ajustado	Coefic.	P-value	$R^2$ ajustado	Coefic.	P-value	$R^2$ ajustado
<b>1990-2000</b>	-0,0004	90,3%	-0,1092	-0,0025	58,5%	-0,0728	0,0174	0,7%	0,5281
<b>2000-2010</b>	0,0085	3,3%	0,3471	-0,0057	16,1%	0,1179	-0,0164	5,7%	0,2694
<b>1990-2010</b>	0,0071	0,0%	0,5754	-0,0008	62,0%	-0,0388	-0,0008	78,3%	-0,0483

Fuente: Elaboración propia.

En resumen los resultados hallados permiten inferir que para el periodo 1990-2010, la inversión total per cápita mostró un claro perfil divergente, mientras que la inversión pública total y pública efectiva (ambas medidas por número de habitantes) no permiten descartar la hipótesis de no convergencia sigma para ese mismo periodo de referencia.

### V.5.2.- Cuadrante de convergencia regional para la inversión en Chile

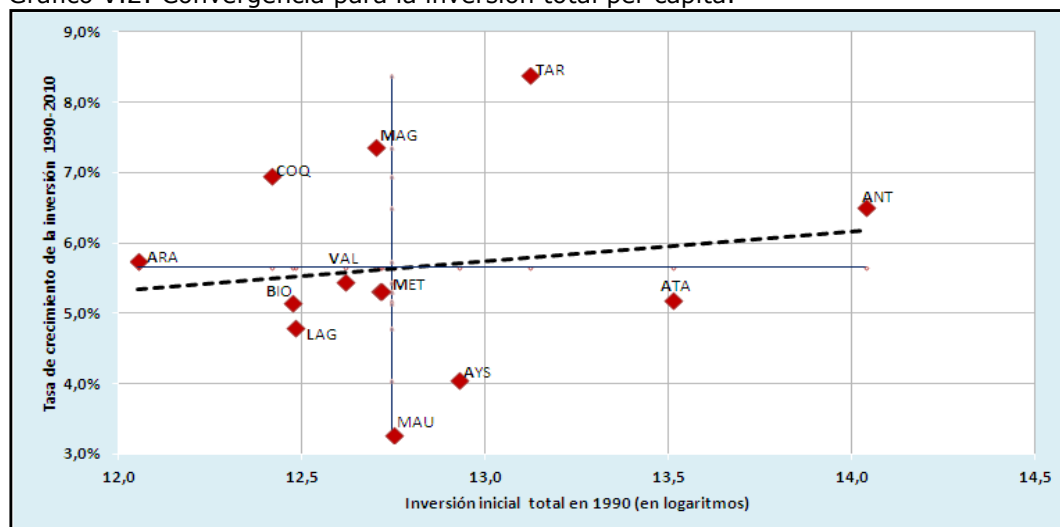
En teoría para que exista convergencia para las diferentes categorías de la inversión es necesario que la relación entre la inversión per cápita (total, pública total y pública 'efectiva') inicial y el crecimiento de ésta presente una pendiente negativa, es decir, que el gap existente entre las regiones que más invierten por habitante respecto de aquellas que presentan menores niveles de inversión per cápita se reduzca. Por el contrario, la divergencia se representa con una línea de tendencia que presenta pendiente positiva. Como se señalaba previamente, el modelo de Solow predice convergencia de las tasas de crecimiento de la inversión a un estado estacionario debido a la hipótesis de la existencia de rendimientos decrecientes del capital y al uso de economías con rendimientos constante a escalas, por lo que aquellas regiones que presentan menores niveles de inversión crecen con mayor rapidez que aquellas que ya han acumulado más inversión.

Sobre la base de un análisis de cuadrantes en convergencia se puede ejemplificar que territorios se han visto beneficiados de las inversiones y cuales se han estacando. En la práctica el análisis de cuadrante consiste en la representación gráfica de una matriz de doble entrada. En el eje de las ordenadas se colocan las tasas de crecimiento de la inversión per cápita (total, pública total, y pública 'efectiva'), mientras que en el eje de las abscisas se ubican las inversiones iniciales per cápita (total, pública total, y pública 'efectiva'). Para este efecto, primero la matriz se subdividirá en función de la tasa promedio nacional del crecimiento de la inversión per cápita (total, pública total, y pública 'efectiva'). De esta forma, las regiones que se ubiquen por arriba de ella indicarán que han crecido más que la media nacional, siendo consideradas regiones dinámicas. Por su parte, aquellas que se ubiquen por debajo de éstas serán consideradas regiones rezagadas. La matriz nuevamente se subdivide, pero esta vez se toma como referencia la inversión per cápita inicial (total, pública total, y pública 'efectiva') respecto a la media nacional de cada tipo de inversión. Así, las regiones que se ubican a la derecha de la inversión per cápita promedio nacional tendrán inversiones iniciales por habitante superiores al promedio nacional, sucediendo lo opuesto para aquellas que se ubiquen a la izquierda de ésta. De esta forma, el análisis permite distinguir cuatro tipos de cuadrantes, a saber:

- *Territorios ganadores:* Corresponderá a aquellas regiones que presentan tasas de crecimiento de la inversión per cápita superiores a la media y tienen inversiones per cápita iniciales también superiores a la media nacional. Se ubican en el cuadrante I.
- *Territorios convergentes:* Se ubican las regiones que han presentado tasas de crecimiento de la inversión per cápita superior a la media nacional, pero sus inversión inicial per cápita se ubica por debajo de la media nacional. Recibirán el nombre de convergentes y se ubicaran en el cuadrante II.
- *Territorios estancados:* Las regiones que se ubican en este cuadrante, presentan tasas de inversiones per cápita por debajo de la media nacional y sus inversiones iniciales per cápita también se ubicaban por debajo del promedio nacional. Su bajo dinamismo inversor, sumado a sus bajos niveles de inversión inicial per cápita hacen que estas regiones presenten atraso en inversiones y por tanto sean consideradas como 'territorios perdedores'. Se ubicarán en el cuadrante III.
- *Territorios declinantes:* Estas regiones se caracterizan porque las tasas de crecimiento de la inversión per cápita están por debajo de la media nacional, pese a que las inversiones iniciales por habitante se encuentran por sobre el promedio nacional. Estas regiones presentan características convergentes ya que las brechas entre territorios se van cerrando. Se ubican en el cuadrante IV.

A partir del Gráfico V.2, se comprueba que la inversión total per cápita presenta una clara tendencia divergente. No obstante esto, existen regiones que tienen un comportamiento convergente como las regiones de Magallanes, Coquimbo y en menor medida La Araucanía, todas estas presentan tasas de crecimiento de la inversión total superior al promedio nacional, pero cuyas inversiones iniciales per cápita se ubicaba por debajo del promedio nacional. Dentro de las regiones declinantes se encuentran las regiones de Atacama, Aysén y Maule, todas éstas con una inversión per cápita hacia 1990 superior a la media, pero que presentan una baja tasa de crecimiento, ubicándose en el cuadrante opuesto al de las regiones convergentes, situación que ha propiciado una disminución de las brechas. Por su parte, las regiones donde se concentran los principales centros urbanos del país, vale decir, las regiones del Biobío, Valparaíso, Los Lagos, O'Higgins y Metropolitana, no solamente presentan una baja tasa de crecimiento de la inversión total per cápita, sino también de la inversión inicial per cápita a comienzos de la década de 1990, por lo que presentan más bien un comportamiento divergente. Finalmente el último grupo se encuentra conformado por las regiones de Antofagasta y Tarapacá, ambas regiones pueden ser consideradas dinámicas, gozando de una alta tasa de crecimiento de la inversión por habitante y una inversión inicial per cápita por sobre la media, fruto de la especialización y el desempeño del sector minero, situación que contribuye a la divergencia.

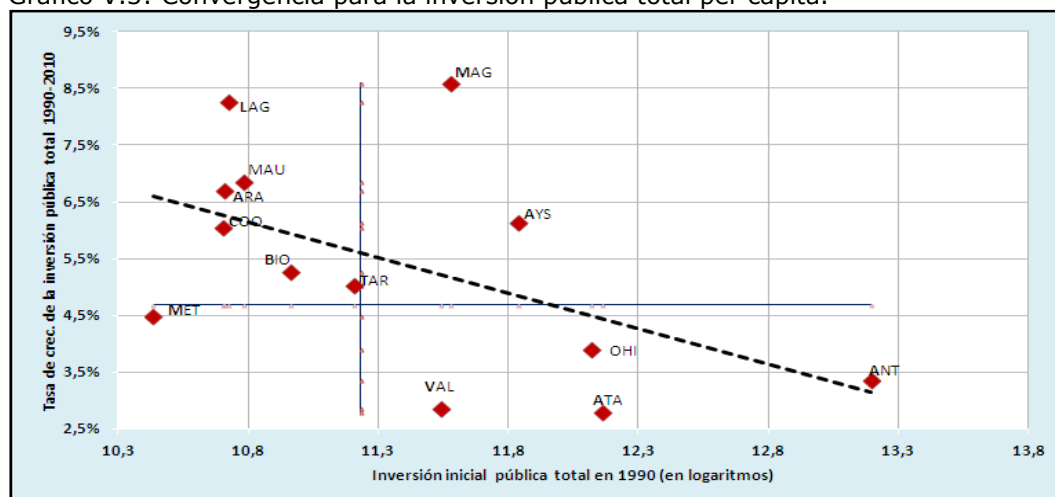
Gráfico V.2: Convergencia para la inversión total per cápita.



Fuente: Elaboración propia, a partir de mis datos.

El Gráfico V.3 muestra que el grueso de la inversión pública total de las regiones chilenas se ubican en la zona de convergencia para el periodo 1990-2010. Así, las regiones de Los Lagos, Maule, La Araucanía, Coquimbo, Biobío y Tarapacá se pueden clasificar como territorios convergentes, todas con altas tasas de crecimiento para el periodo y bajos niveles de inversión pública total per cápita en 1990. Esto se complementa con la Región de Valparaíso y las regiones mineras de Antofagasta, O'Higgins y Atacama, las que presentaron altos niveles de inversión pública total por persona a comienzos de la década de 1990, pero cuyas tasas de crecimiento se ubicaron por debajo del promedio registrado a nivel nacional, situación que marca una clara tendencia global convergente para el periodo. Este comportamiento convergente de las regiones, contrasta con las regiones Metropolitana, Magallanes y Aysén. Así mientras la Región Metropolitana puede clasificarse como un territorio estacando, el cual exhibe bajos niveles de inversión pública total per cápita en 1990 y con una tasa de crecimiento por debajo de la media (aunque relativamente próxima a ella) para este tipo de inversión, las regiones de Aysén y Magallanes se han visto claramente beneficiada de sus bajas densidades poblacionales, presentando altas tasas de crecimiento para el periodo y una inversión pública total por habitante muy por encima del promedio nacional en 1990, contribuyendo a la divergencia.

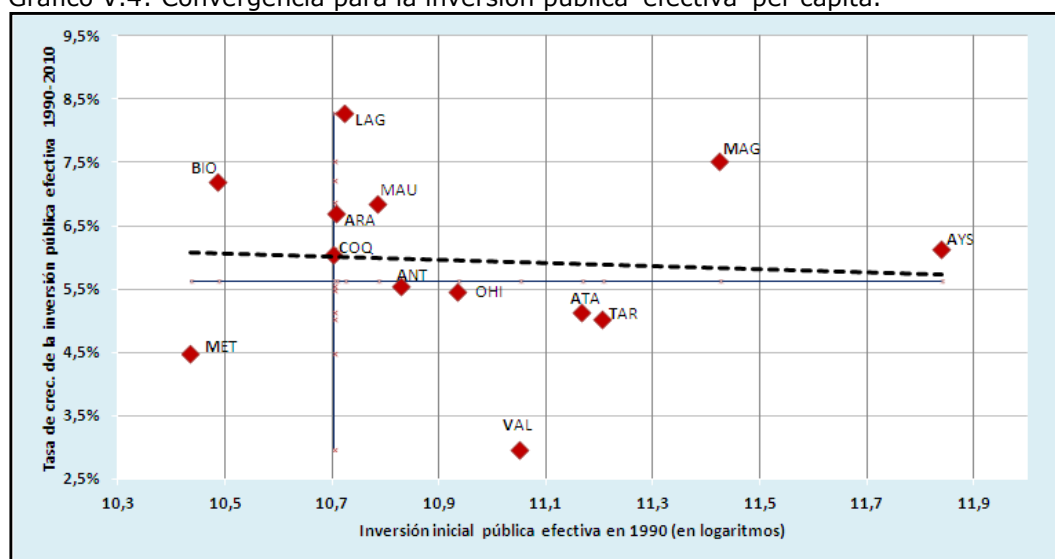
Gráfico V.3: Convergencia para la inversión pública total per cápita.



Fuente: Elaboración propia, a partir de mis datos y del Ministerio de Desarrollo Social.

El Gráfico V.4 muestra una tendencia global de la inversión pública 'efectiva' per cápita a la convergencia, aunque con una pendiente menos pronunciada que la inversión pública total. Esta situación ocurre porque el grueso de las regiones se ubican en dos cuadrantes, a saber, territorios ganadores y territorios declinantes, el primero con una tendencia a la divergencia y el segundo a la convergencia. En este sentido, las regiones de Los Lagos, Maule, Araucanía, Coquimbo, Magallanes y Aysén se vieron beneficiadas de la distribución de la inversión pública 'efectiva' por habitante, mostrando no solamente altos niveles de inversión pública 'efectiva' a comienzos de la década de 1990, sino también tasas de crecimiento muy dinámicas, lo que ha contribuido a la divergencia respecto a los territorios más rezagados. Por el contrario, las regiones de Antofagasta, O'Higgins, Atacama, Tarapacá, y Valparaíso, mostraron altos niveles de inversión pública 'efectiva' per cápita en 1990, sin embargo ésta careció de dinamismo, ubicándose por debajo del promedio nacional, situación que es contrastada por la fuerte tendencia a la divergencia mostrada por el anterior grupo de regiones. Finalmente las regiones Metropolitanas y del Biobío ambas presentaron bajos niveles de inversión pública 'efectiva' per cápita a comienzos de la década de 1990, con la diferencia que la Región del Biobío tuvo una tasa de crecimiento mayor al promedio nacional contribuyendo a la convergencia, mientras que la Región Metropolitana exhibió una tasa de crecimiento por debajo de ésta, lo que favoreció la divergencia en el periodo analizado.

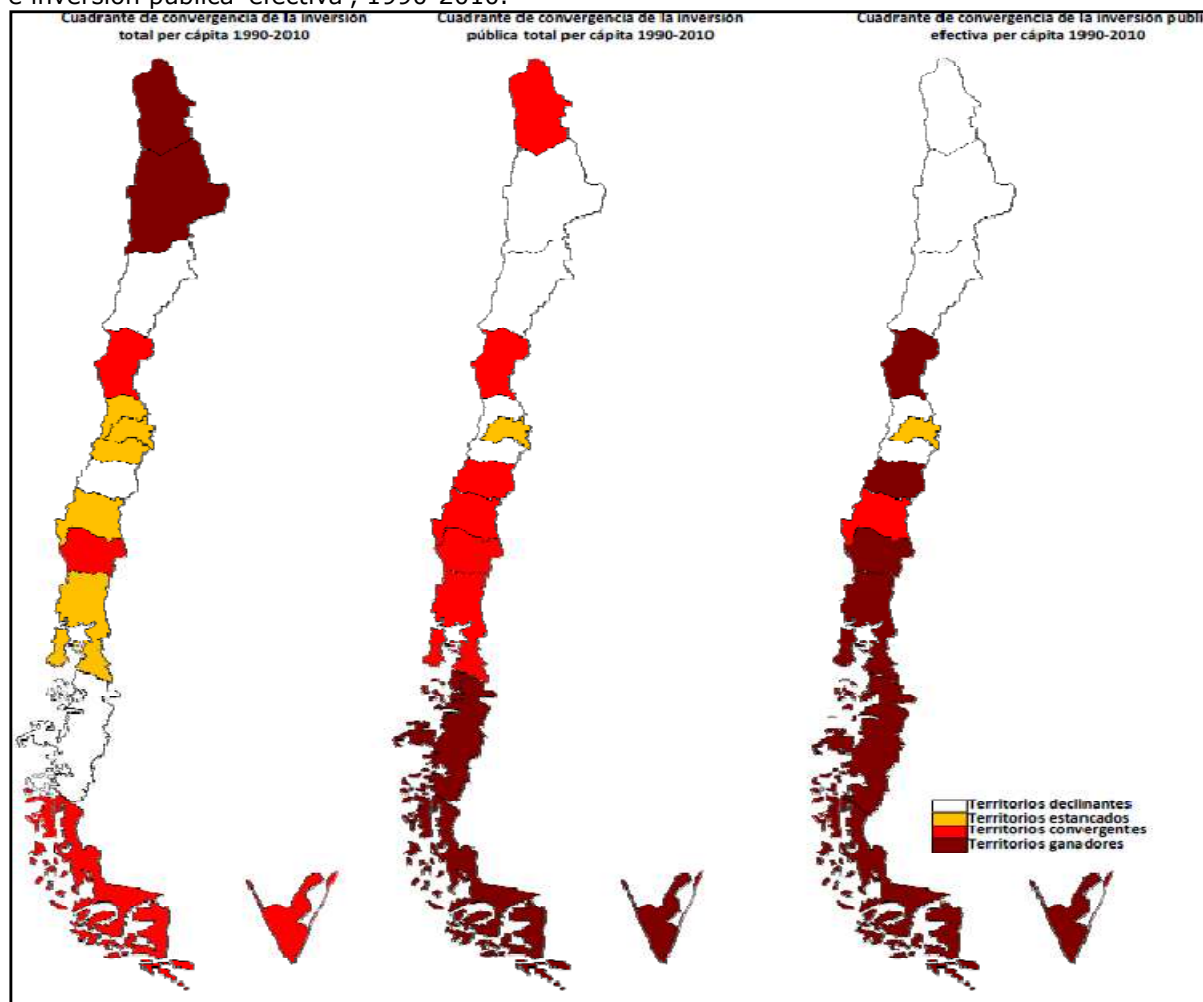
Gráfico V.4: Convergencia para la inversión pública 'efectiva' per cápita.



Fuente: Elaboración propia, a partir de mis datos y del Ministerio de Desarrollo Social.

La Figura V.4, muestra un resumen de los análisis de cuadrantes realizados para los diferentes tipos de inversión expresadas en términos per cápita para el periodo 1990-2010. El color más oscuro en el mapa representa los territorios ganadores, el rojo los territorios convergentes, el amarillo los territorios estancados y finalmente el blanco, las localidades declinantes.

Figura V.4: Cuadrante de convergencia por habitante para la inversión total, inversión pública total e inversión pública 'efectiva', 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### V.5.3.- Análisis de convergencia de la inversión

En base a las estimaciones realizadas para las inversiones regionales en Chile (total, pública total, y pública 'efectiva') se analizará la presencia de convergencia desde una perspectiva más formal, considerando para este efecto el periodo 1990-2010. Este análisis contempla la formulación de análisis mediante dos vías: análisis de corte transversal y análisis de datos panel, situación que se describe en los siguientes puntos.

#### V.5.3.1.- Análisis de convergencia de la inversión per cápita mediante análisis de corte transversal

En primer lugar, se estudia la convergencia absoluta para cada una de las inversiones analizadas para el período 1990-2010 y sus sub-periodos 1990-2000 y 2000-2010. Para comprobar la presencia de convergencia con datos de corte transversal se realizará una estimación a partir de mínimos cuadrados ordinarios, definida por la siguiente expresión:

$$\frac{1}{T} \cdot \ln \left( \frac{Invpp_{x_{i,T}}}{Invpp_{x_{i,0}}} \right) = a + \beta \cdot \ln(Invpp_{x_{i,0}}) + \mu_{it} \quad (V.23)$$

Donde:

$Invpp_{x_{i,T}}$  = Inversión per cápita (total, pública total, pública 'efectiva') de la región 'i' en el periodo final 'T'.

$Invpp_{x_{i,0}}$  = Inversión per cápita (total, pública total, pública 'efectiva') de la región 'i' en el periodo inicial 0.

$a$  = Intercepción.

$\beta$  = Coeficiente que captura la convergencia en el modelo.

$T$  = Número de periodos.

$\mu_{it}$  = Perturbación de carácter aleatoria.

La determinación de un coeficiente ' $\beta$ ' menor a cero y significativamente distinto de cero determinará la presencia de convergencia absoluta, para los distintos tipos de inversión per cápita. Las tablas V.3 a la V.5 entregan los resultados para los análisis de convergencia absoluta estimados a partir de la ecuación V.23.

Tabla V.3: Convergencia beta absoluta, inversión total per cápita para datos cross section.

Período	Coeficiente ( $\beta$ )	t-estadístico	p-value	R <sup>2</sup>	Velocidad de convergencia
1990-2000	-0,0177	-2,0643	0,0634	0,2792	2,2%
2000-2010	0,0316	2,4096	0,0346	0,3454	n/a
1990-2010	0,0042	0,5295	0,6070	0,0249	n/a

n/a: No aplica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla V.4: Convergencia beta absoluta, inversión pública total per cápita para datos cross section.

Período	Coeficiente ( $\beta$ )	t-estadístico	p-value	R <sup>2</sup>	Velocidad de convergencia
1990-2000	-0,0341	-2,1981	0,0503	0,3052	4,2%
2000-2010	-0,0070	-0,5390	0,6006	0,0257	n/a
1990-2010	-0,0125	-2,0046	0,0702	0,2676	1,4%

n/a: No aplica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla V.5: Convergencia beta absoluta, inversión pública 'efectiva' per cápita para datos cross section.

Período	Coefficiente ( $\beta$ )	t-estadístico	p-value	R <sup>2</sup>	Velocidad de convergencia
1990-2000	0,0277	1,0609	0,3115	0,0928	n/a
2000-2010	-0,0300	-3,0487	0,0111	0,4580	3, 6%
1990-2010	-0,0026	-0,2366	0,8173	0,0050	n/a

n/a: No aplica.

Fuente: Elaboración propia.

Entre las conclusiones que se pueden extraer destacan:

- La inversión total per cápita presenta un coeficiente positivo para el periodo 1990-2010, aunque éste resulta estadísticamente no significativo a los niveles usuales de confianza. Sin embargo, cuando se analizan los sub-periodos se encuentran resultados dispares. Para el periodo 1990-2000, los análisis muestran convergencia absoluta para la inversión total per cápita a un nivel de significancia del 10% y una velocidad de convergencia del 2,2% anual. Por el contrario, la presencia de divergencia en el periodo 2000-2010, se acepta a un nivel de significancia del 5%.
- La inversión pública total per cápita muestra un coeficiente negativo para el periodo comprendido entre los años 1990-2010, siendo éste significativamente distinto de cero a un nivel de confianza del 90%, lo que garantiza convergencia en el periodo, a una velocidad de 1,4% anual, demorándose cerca de 48,2 años en alcanzar su estado estacionario. Para el periodo 1990-2000, el conjunto de regiones muestra convergencia absoluta a un 10% de significancia, siendo su velocidad convergencia prácticamente el triple del valor obtenido para la muestra completa. Por su parte, el sub-periodo 2000-2010, muestra un coeficiente negativo, pero éste resulta altamente no significativo.
- La inversión pública 'efectiva' per cápita para el periodo 1990-2010, presenta un coeficiente negativo, pero ésta resulta altamente no significativo. Para el periodo, 1990-2000, este tipo de inversión presenta una tendencia divergente, aunque la prueba estadística muestra que el coeficiente resulta no significativo. Esta aparente divergencia, contrasta con la convergencia existente en el periodo 2000-2010, la que resulta estadísticamente significativa distinta de cero al 5%, alcanzando una velocidad de convergencia para el periodo de 3,56%.

Como se aprecia en las tablas V.3 a la V.5 los resultados para las ecuaciones de convergencia no entregan resultados definitivos, toda vez que mucho de los resultados para el periodo completo o para los sub-periodo, muestran coeficiente estadísticamente no significativos. Con ánimo de contrastar estos resultados y obtener nuevos antecedentes del proceso de convergencia de la inversión en Chile, en el siguiente apartado se realizarán estimaciones panel con modelos de efectos fijos.

### V.5.3.2.- Análisis de convergencia de la inversión mediante datos panel

A diferencia de la metodología de datos cross section -la cual presentaba ciertas limitaciones ya destacada por Quah y otros autores- en la que se terminan promediando los valores para la muestra completa y trabajando con un número reducido de observaciones para cada economía, las técnicas con datos panel parecen ofrecen una alternativa a éstas restricciones. En efecto, en la práctica las estimaciones con datos panel han permitido subdividir la muestra en periodos con menor extensión, lo que permite obtener mayor información del comportamiento que presenta la inversión, logrando estudiar los cambios que ésta presenta, reduciendo los posibles sesgos y finalmente enriqueciendo los análisis.

La aplicación de datos panel puede solucionar los problemas inobservables que presentan las economías regionales, permitiendo que cada región muestre sus propias cualidades, pudiéndose alcanzar una multiplicidad de estados estacionarios, esto es, uno para cada región o inclusive para grupos de regiones.

En la práctica se pueden utilizar datos panel con efectos fijos y efectos aleatorios. Sin embargo, en la literatura es habitual encontrar investigaciones con datos panel que consideren efectos fijos, utilizándose para tal efecto la siguiente relación:

$$\frac{1}{T} \cdot \Delta \ln(\text{Invpp}_{i,t}) = [\ln(\text{Invpp}_{i,t}) - \ln(\text{Invpp}_{i,t-1})] \cdot \frac{1}{T} = \alpha_i + \beta \cdot \ln(\text{Invpp}_{i,t-1}) + d_t + \mu_{it} \quad (V.24)$$

Donde:

- $\text{Invpp}_{i,t}$  = Inversión per cápita (total, pública total, pública 'efectiva') de la región 'i' en el momento 't'.
- $\Delta$  = Corresponde al operador diferencia y representa la variación promedio entre dos periodos de tiempo.
- $\alpha_i$  = Efecto fijo individual asociado a cada región del país.
- $T$  = Número de periodos.
- $\beta$  = Parámetro asociado a la inversión per cápita inicial, encargada de capturar la convergencia del modelo.
- $d_t$  = Efecto temporal.
- $\mu_{it}$  = Perturbación de carácter aleatoria.

El análisis comprende las trece regiones del país para el periodo 1990-2010, contemplándose estimaciones para periodos quinquenales que incluyen un total de 52 observaciones. Dos son las razones por la que se han considerado periodos de cinco años. En primer lugar, reducir la posible influencia de los ciclos económicos a corto plazo sobre todo de una componente muy volátil como es la inversión. De esta forma se tiene un mayor número observaciones, sin perder demasiada información. En este mismo sentido, De la Fuente (1998) afirma que las muestras cortas o la estimación de convergencia sobre sub-periodos cortos pueden generar sesgos importantes en la estimación, como consecuencia de los 'ruidos cíclicos' presente en periodos de corta duración. En segundo lugar, Columbe *et al* (2004), advierte de los problemas de la auto-correlación positiva que presentan las estimaciones de datos panel cuando se utilizan datos anuales, sin embargo señala que ésta se reduce cuando se utilizan datos para periodos de cinco a diez años.

Por otra parte, las estimaciones con datos panel pueden representar una solución a los problemas detectado a los análisis cross section, por lo que se analizan dos alternativas: i) un modelo de regresión con mínimos cuadrados ordinarios agrupados o de coeficiente constante; y ii) un modelo de mínimos cuadrados de efectos fijos. Ambas metodologías se explican en detalle a continuación.



### V.5.3.2.1.- Análisis de convergencia mediante datos panel agrupados

La primera metodología estima la ecuación de convergencia absoluta (no condicional) por mínimos cuadrados ordinarios agrupados, o de coeficiente constantes, donde se supone implícitamente que los coeficientes de la regresión son iguales para todas las regiones del país, es decir, se asume que no existe distinción entre ellos. Los resultados se entregan en la Tabla V.6.

Tabla V.6: Convergencia beta absoluta de la inversión per cápita, periodos quinquenales, 1990-2010.

Estimación MCO: Variable dependiente $\Delta \ln(Invpp_{it})/T$			
Var. explicativas	Inversión total pp	Inv. pública total pp	Inv. pública 'efectiva' pp
$\beta$	<b>-0,020***</b> (0,011)	<b>-0,034*</b> (0,011)	<b>-0,054*</b> (0,013)
Vel. de convergencia	1,91%	3,14%	4,78%
Nº de observaciones	52	52	52

Nota: (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Desviaciones estándar en paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

Fuente: Elaboración propia.

Entre los resultados que se pueden extraer de la Tabla V.6 destacan:

- La inversión total per cápita presenta un coeficiente negativo y distinto de cero a un nivel de significancia del 10%. Su tasa de convergencia para el periodo es de 1,91% anual.
- La inversión pública total per cápita también muestra un coeficiente ' $\beta$ ' negativo y distinto de cero a un nivel de confianza del 99%, siendo la velocidad de convergencia del 3,14% anual.
- La inversión pública 'efectiva' per cápita también exhibe convergencia, ya que el parámetro ' $\beta$ ' resulta significativamente distinto de cero a los valores usuales de significancia. Su velocidad de convergencia es la mayor de las inversiones analizadas, alcanzando una tasa de 4,8% anual.

### V.5.3.2.2.- Análisis de convergencia mediante datos panel de efectos fijos

La segunda propuesta realiza estimaciones con datos panel que incluyen efectos fijos individuales, los que permiten constatar la presencia de heterogeneidad en el término constante. La heterogeneidad es capturada al introducir variables ficticias que internalice las diferencias de inversión en el largo plazo, donde la significatividad de dichas variables puede ser interpretada como la existencia de convergencia condicional. Los efectos fijos son capturados a través de 13 términos individuales y específico a cada una de las regiones del país, los cuales pueden estar capturando diferentes estados iniciales y las posibles diferencias por las que las regiones no convergen a un mismo estado estacionario. La Tabla V.7 muestra los resultados para la estimación de la ecuación de convergencia, para periodos quinquenales, a través de efectos fijos.

Tabla V.7: Convergencia beta condicional de la inversión per cápita, periodos quinquenales, 1990-2010.

Estimación MCO: Variable dependiente $\Delta \ln(Invpp_{it})/T$			
Var. explicativas	Inversión total pp.	Inv. pública total pp.	Inv. pública 'efectiva' pp.
$\beta$	<b>-0,07*</b> (0,017)	<b>-0,10*</b> (0,018)	<b>-0,12*</b> (0,015)
<b>Efectos fijos</b>			
Tarapacá	1,03* (0,232)	1,22* (0,215)	1,48* (0,172)
Antofagasta	1,062* (0,244)	1,37* (0,244)	1,46* (0,170)
Atacama	1,00* (0,232)	1,28* (0,229)	1,51* (0,176)
Coquimbo	0,97* (0,220)	1,22* (0,212)	1,47* (0,170)
Valparaíso	0,96* (0,222)	1,22* (0,218)	1,42* (0,168)
Metropolitana	0,96* (0,223)	1,15* (0,202)	1,39* (0,162)
O'Higgins	0,96* (0,222)	1,29* (0,227)	1,46* (0,169)
Maule	0,93* (0,220)	1,22* (0,211)	1,47* (0,169)
Biobío	0,95* (0,219)	1,21* (0,211)	1,45* (0,166)
La Araucanía	0,93* (0,212)	1,23* (0,212)	1,48* (0,170)
Los Lagos	0,94* (0,219)	1,24* (0,211)	1,49* (0,170)
Aysén	0,96* (0,225)	1,34* (0,233)	1,61* (0,187)
Magallanes	0,99* (0,225)	1,34* (0,228)	1,57* (0,181)
Vel. de convergencia	8,6%	13,9%	18,3%
Nº de observaciones	52	52	52

Nota: (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Desviaciones estándar en paréntesis bajo cada uno de los parámetros estimados.

Fuente: Elaboración propia.

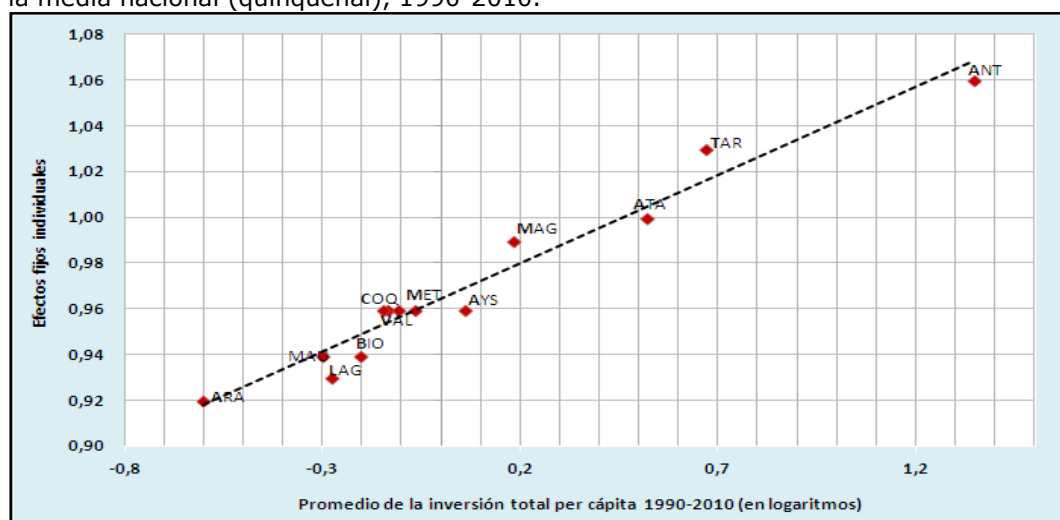
A partir de la Tabla V.7 destacan los siguientes aspectos:

- Los resultados de las estimaciones muestran que los coeficientes betas son negativos y estadísticamente distintos de cero, para los tres tipos de inversión analizadas, por lo que éstas convergen. En este sentido, la velocidad de convergencia anual se ubicó en 8,6% para la inversión total, 13,9% para la inversión pública total y en 18,3% para la inversión pública 'efectiva' (todas expresadas en términos per cápita).
- Para el modelo de mínimos cuadrados estimado bajo la modalidad de efectos fijos se obtienen coeficientes más elevados que aquella realizada con datos panel agrupado. En este sentido, cabe destacar que el coeficiente ' $\beta$ ' asociado a cada una de las dummies regionales proporciona una aproximación al estado estacionario correspondiente a cada región. Del mismo modo, se aprecia que los coeficientes del modelo con efectos fijos multiplican entre 2,2 y 3,5 veces al modelo con datos agrupados y que las variables ficticias, asociadas a cada región del país, resultan significativamente distintas de cero. La significatividad de estas

variables hace rechazar la hipótesis de convergencia absoluta a favor de la convergencia condicional.

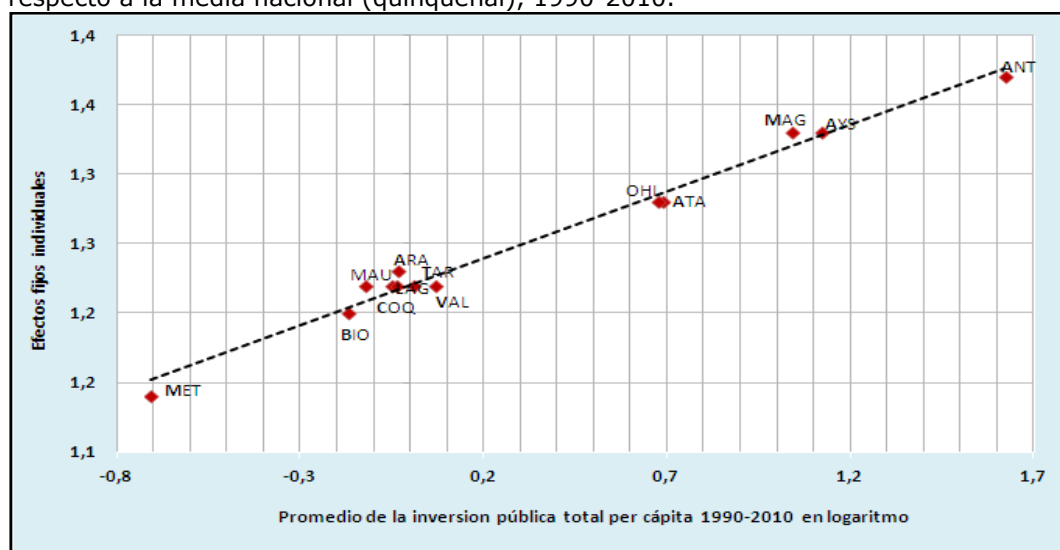
Al igual que los casos analizados previamente los efectos fijos de cada región están positivamente correlacionados al comportamiento inversor que presenta la región, esto es, las regiones que presentan las mayores inversiones per cápita (total, pública total o pública 'efectiva') también presentan los mayores efectos fijos, mientras que aquellas de peor comportamiento muestran efectos fijos menores. Esta situación se ilustra en los gráficos V.5 al V.7, determinados a partir de los modelos de efectos fijos para periodos quinquenales. Estos muestran a través de un diagrama de dispersión la relación existente entre los efectos individuales específicos a cada región respecto al promedio de la inversión per cápita de cada región relativizado por la media del país (expresada en logaritmos) para el periodo 1990-2010. Los coeficientes de correlación son altos, ubicándose entre el 98% y 99%.

Gráfico V.5: Efectos fijos y promedio de la inversión total per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010.



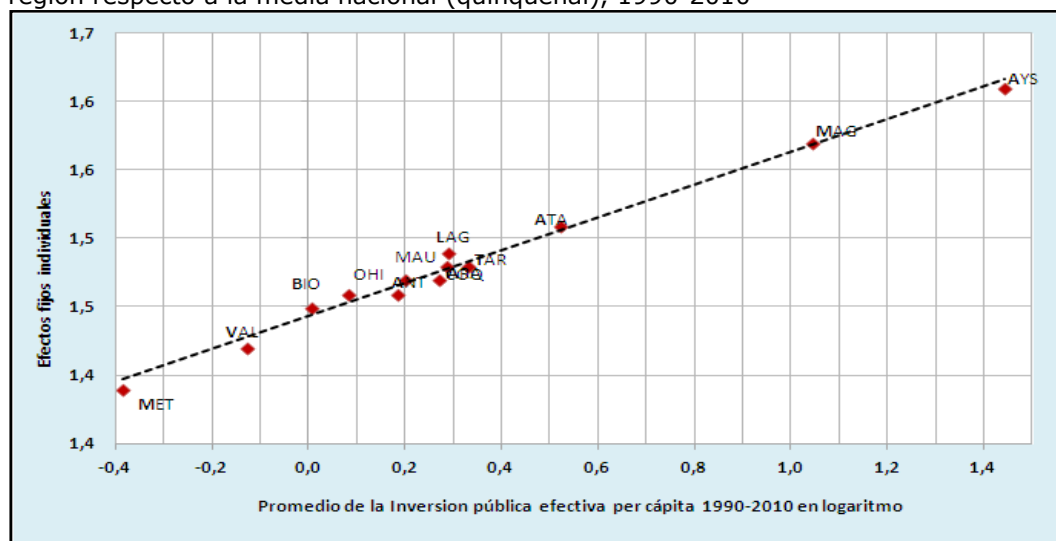
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.6: Efectos fijos y promedio de la inversión pública total per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.7: Efectos fijos y promedio de la inversión pública 'efectiva' per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010



Fuente: Elaboración propia

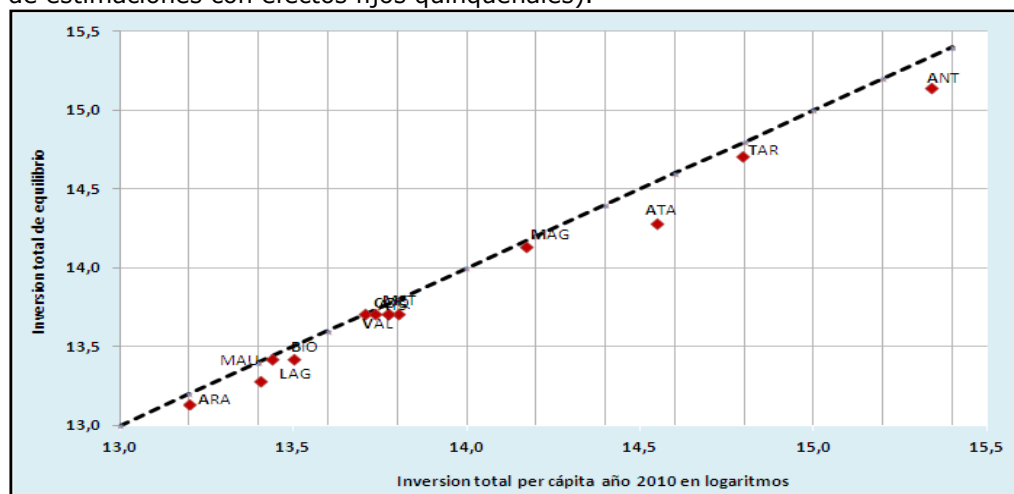
#### V.5.4.- Hacia el estado estacionario de la inversión chilena

De la Fuente (1998) muestra que el estado estacionario de una región dependerá del coeficiente  $\alpha_i$  asociado a los efectos fijos y de la tasa de convergencia  $\beta$  encontrada en la Tabla V.7, respondiendo para este efecto a la siguiente relación:

$$\ln(\text{Invpp}_{xi}) = \frac{\alpha_i}{\beta} \quad (V.25)$$

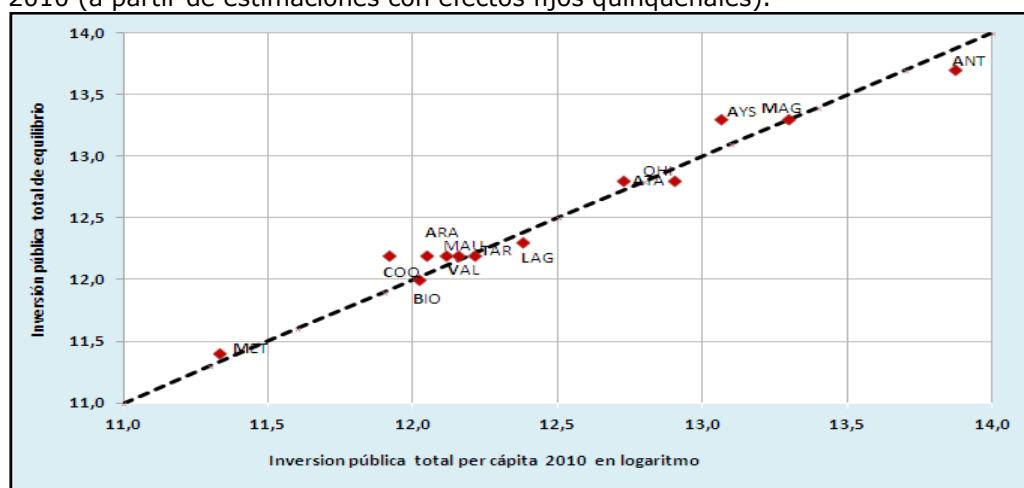
Mientras mayor sea el valor del coeficiente  $\beta$ , menor será el diferencial existente entre las regiones y el coeficiente inducido por el parámetro  $\alpha_i$ . De esta forma, es esperable que una tasa de convergencia alta tienda a reducir las diferencias inter-regionales en las variables estructurales (también denominadas fundamentales). De esta forma, los gráficos V.8 al V.10 relacionan la inversión total, pública total y pública 'efectiva' (todas expresadas en términos per cápita) para cada una de las regiones durante el año 2010 y las compara con sus respectivos estados estacionarios, separados por una bisectriz de 45°.

Gráfico V.8: Inversión total per cápita de equilibrio vs. inversión total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).



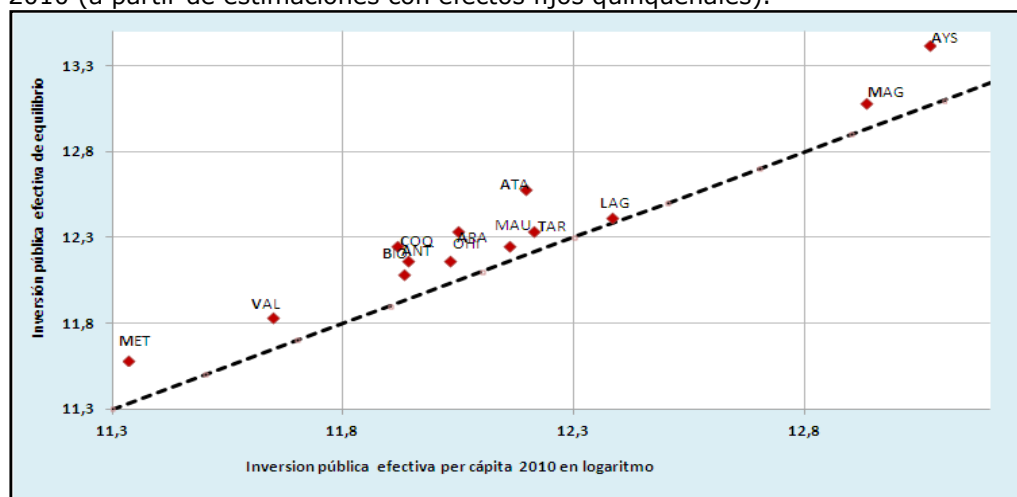
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.9: Inversión pública total per cápita de equilibrio vs. inversión pública total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.10: Inversión pública 'efectiva' per cápita de equilibrio vs. inversión total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).



Fuente: Elaboración propia.

Los gráficos entregan algunas aproximaciones que se resumen a continuación:

- La inversión total per cápita de la mayoría de las regiones del país para el año 2010 se encuentra muy próxima a la inversión total de equilibrio per cápita, por lo que es poco probable encontrar cambios relevantes en la composición regional del país. De aquí, se desprende que no es esperable una reducción significativa de la desigualdad regional en el futuro, sino por el contrario la tendencia es que estas disparidades se mantengan. Esta situación se puede entender porque las regiones más inversoras presentan estructuras productivas particulares, principalmente asociadas a la gran minería que las condiciona, dificultando que las brechas puedan suavizarse con el tiempo. Lo anterior sin duda, determinará los avances que se registren o que puedan concretarse en el futuro.
- La inversión pública total per cápita, exhibe una estructura relativamente próxima al equilibrio, aunque menos acentuada que en el caso de la inversión total per cápita, existiendo un grupo de regiones encabezadas por Coquimbo, Aysén, y La Araucanía, y en menor medida las regiones de Valparaíso y Metropolitana que presentan espacio para converger a un estado estacionario mayor en largo plazo. De aquí es esperable

que la desigualdad en la inversión pública total aún pueda reducirse, aunque en niveles de difícil cuantificación.

- Finalmente la inversión pública 'efectiva' per cápita, presenta un patrón diferente al mostrado por los otros dos tipos de inversión. En efecto, el Gráfico V.10, permite visualizar que la totalidad de las regiones del país se encuentra por sobre la bisectriz, esto es, ninguna de ellas se encuentra próxima a su estado equilibrio. De aquí, es esperable una reducción de la desigualdad regional en materia de la inversión pública 'efectiva' per cápita en el futuro.

## V.6.- Una aproximación a la convergencia mediante estimadores tipo kernel

Una forma alternativa a los análisis de convergencia realizados mediante los análisis intuitivos gráficos y formalizados con estimaciones econométricas, corresponde a la utilización de estimaciones de densidad del tipo *kernel*. Entre las ventajas que se suelen mencionar que presentan éstos destacan: *i)* permiten entregar información de manera amplia que en ocasiones podrían permanecer oculta bajo los modelos paramétricos, por lo que se suele decir que este tipo de modelo permiten que los datos 'hablen por sí mismo'; y *ii)* la serie de supuestos implícito en los modelos paramétricos hace muchas veces difícil su verificación práctica, por lo que la estimación no paramétrica constituyen una buena alternativa a las rigideces antes señaladas. Sin embargo, lo anterior debe ser matizado con algunas debilidades que presenta este tipo de estimaciones. Entre las más importantes destacan las siguientes: *i)* las estimaciones dependen de la elección del parámetro de suavización; y *ii)* sus resultados teóricos se sustentan en el supuesto de análisis asintótico de los datos, lo que puede dificultar la estimación de intervalos de confianza o test de hipótesis, entre otros.

Los diferentes tipos de inversión analizadas utilizarán el estimador de densidad del tipo *kernel*, método originalmente propuesto Rosenblatt (1956) y el cual lo define como:

$$\hat{f}_n(x) = \frac{1}{n \cdot h_n} \sum_{i=1}^n K \cdot \left( \frac{x - X_i}{h_n} \right) \quad (V.26)$$

Donde:

$K(x)$ = Corresponde a la función de densidad *kernel*, de carácter simétrico y no negativo. Entre los diferentes tipos de funciones que se pueden encontrar destacan: uniforme, triangular, epanechnikov, gaussiano, etc.

$n$ = Número de observaciones

$h_n$ = Amplitud del intervalo, también conocido como ancho de ventana, parámetro de suavización o bandwidth.

$X_i$ = Variable aleatoria con realizaciones  $x_i$ , 1,2,3,...n.

En la práctica la elección de la distribución de la función de densidad,  $K(X)$ , escogida no ejerce gran relevancia en la densidad de los estimadores *kernel*, sin embargo esto no es así para el parámetro de suavización,  $h_n$ , el cual constituye la verdadera dificultad que plantea la estimación no paramétrica. En efecto, si el parámetro elegido es demasiado pequeño el estimador resulta infravalorado relajando la presencia de modas, por el contrario, si el ancho de ventana es demasiado amplio la estimación resulta sobrevalorada y el estimador es insensible a los datos. En la actualidad existen una variada gama de recursos que permite la obtención de intervalos óptimos, siendo habitualmente utilizada la regla para la amplitud óptima de Silverman (1986):

$$h_n = 0,9 \cdot A_n^{-1/5} \quad (V.27)$$

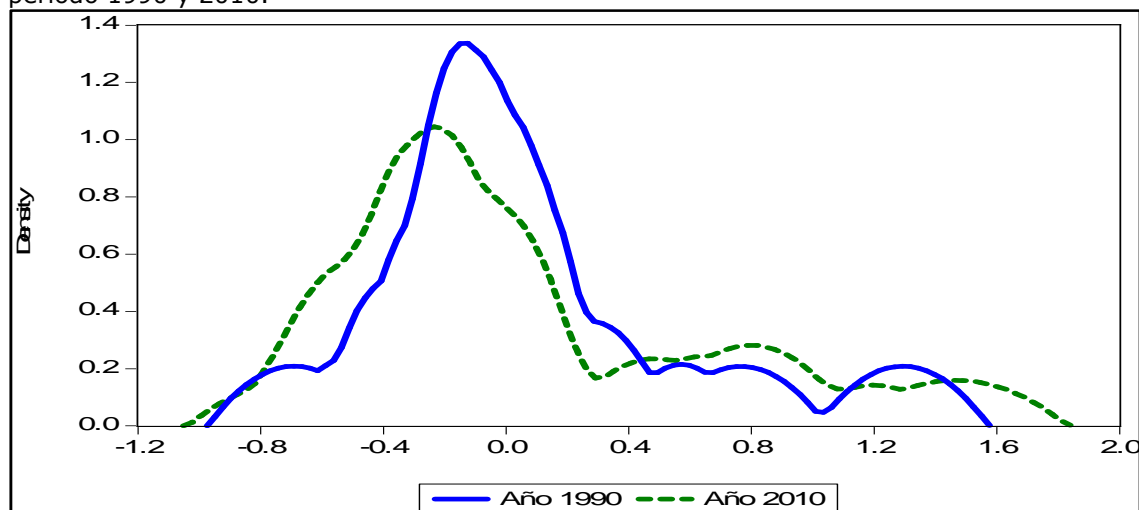
Donde:

$$A_n = \text{Mín} [\text{desviación estándar} ; (\text{rango intercuartil})/1,349].$$

La superposición de dos *kernel* de densidad en el tiempo permite observar la evolución de la variable en dos momentos del tiempo, verificando por una parte los cambios que ha experimentado la distribución y por otra, visualizar aspectos concretos como la moda y los coeficientes de simetría que presenta función. De esta forma, los *kernel* de densidad permitirán corroborar los resultados de convergencias encontrados previamente y contrastarlos con los gráficos obtenidos a partir de los modelos no paramétricos.

El primero de los análisis corresponde al *kernel* densidad estimado para la inversión total per cápita relativa (véase el Gráfico V.11). La distribución del *kernel* tanto para el año 1990 como para el año 2010 muestra un comportamiento poco uniforme. Es posible notar dos características para ambos años. En primer lugar, el grueso de las regiones que se encontraban en las cercanías de la media nacional el año 1990, vieron aumentar la distancia a la media nacional el año 2010, por ello el desplazamiento a la izquierda de la mayor de las modas para ese año. En segundo lugar, las regiones más ricas como Antofagasta y Atacama, el año 2010 acentuaron sus diferencias respecto a la media nacional, lo que propició que la moda de estas regiones se desplace más a la derecha respecto al año 1990. El comportamiento para ambos años podría estar asociado a la existencia de polarización en las regiones del país, en concordancia con los postulados de Quah (1996) y la posible presencia de clubes de convergencia (ver Baumol 1986, Quah, 1996, Durlauf y Jonson, 1992, Galor, 1996). Los aumentos de la dispersión y la presencia de estos 'peak' en la distribución permiten relacionarlo con un aumento del proceso de divergencia, reforzando de esta forma, la existencia de convergencia condicional, asociada a la presencia de estratificaciones.

Gráfico V.11: *Kernel* de densidad uni-variada para la inversión total per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010.



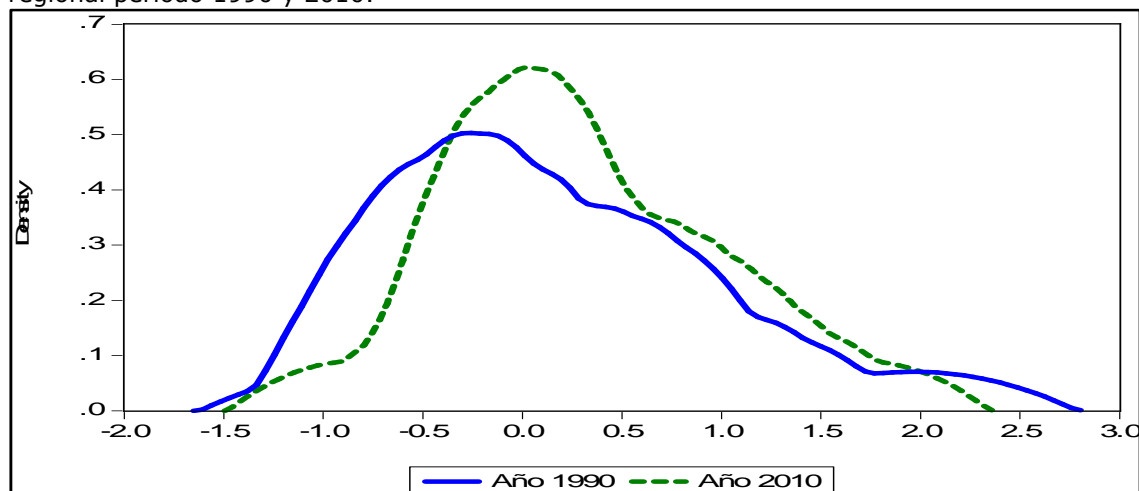
Fuente: Elaboración propia.

El *kernel* de densidad de la inversión pública total per cápita (ver Gráfico V.12) permite observar que la dispersión se redujo entre los años 1990 y 2010, disminuyendo desde un coeficiente de 0,79 a 0,68 entre ambos años. Esta trayectoria, parece comportarse acorde a las estimaciones de convergencia realizadas para el periodo, en la que se concluyó que la inversión pública total por habitante entre los años 1990 y 2010 mostraba claros rasgos de convergencia<sup>42</sup>. Para el año 1990 la mayor concentración de datos se ubicaba un 19% por debajo de la media nacional. Para el año 2010, la moda se encuentra un 10% por encima de la media nacional, lo que indica el mejoramiento de los

<sup>42</sup> Ver análisis con datos de corte transversal, periodo 1990-2010.

niveles de la inversión pública total per cápita entre ambos periodos. Resulta interesante observar que entre los años 1990 y 2010, se pasa desde una distribución con algunos visos de multimodalidad hacia una con una tendencia más compacta y con características uni-modales, lo que apoyaría la teoría de la convergencia en el periodo.

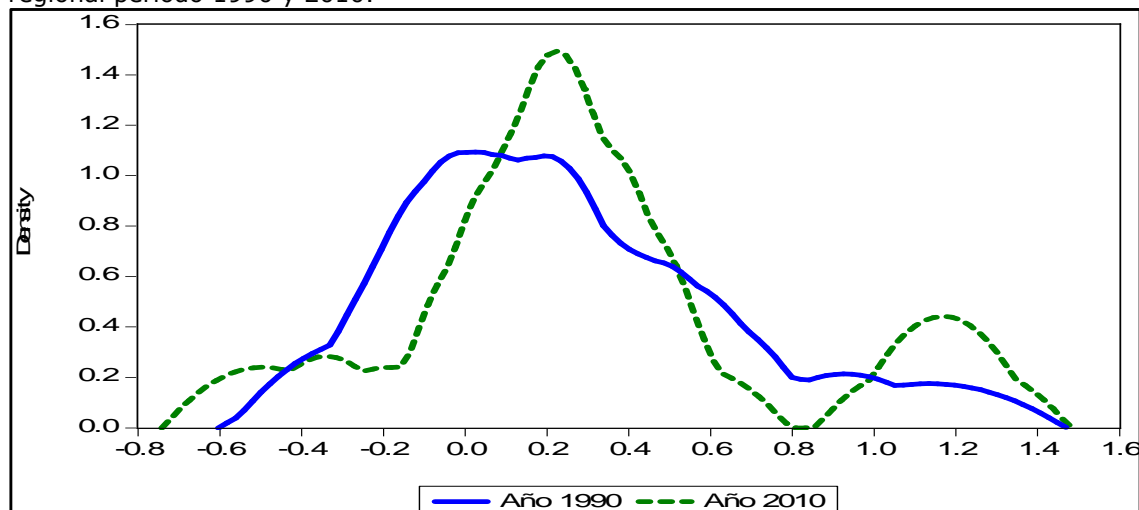
Gráfico V.12: *Kernel* de densidad uni-variada para la inversión pública total per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010.



Fuente: Elaboración propia.

Para el año 1990 la inversión pública 'efectiva' per cápita presentó un nivel de dispersión de 0,39 frente a 0,47 el año 2010. Este aumento de la dispersión estuvo acompañado por la aparición de varias modas y por un aumento de la polarización en la parte baja y alta de la distribución. Para el año 2010 es notoria la polarización que presentaron las regiones Metropolitana y Valparaíso en la parte inferior de la distribución. De igual forma, la combinación de una baja densidad poblacional y una alta inversión pública 'efectiva' en las regiones de Aysén y Magallanes estimuló la polarización en la parte superior de la distribución. Para el año 2010, la mayoría de las regiones del país, se concentraban en la moda mayor, localizándose en promedio un 22% por encima del promedio nacional. Por su parte, las regiones que exhiben polarizaron en la parte inferior de la distribución se situaron en modas entre el 39% y 29% por debajo de la media nacional. Por el contrario aquellas regiones más favorecidas con la inversión pública 'efectiva' per cápita, como las regiones de Magallanes y Aysén, en promedio se situaron un 220% sobre la media nacional para el año 2010.

Gráfico V.13: *Kernel* de densidad uni-variada para la inversión pública 'efectiva' per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010.



Fuente: Elaboración propia.



En general, la inversión pública 'efectiva' por persona durante el año 1990 presentó un comportamiento más macizo y uniforme, con ciertas modas en los extremos inferiores y superiores de la distribución, situación que dio paso a un proceso de polarización el año 2010 como se muestra en el Gráfico V.13<sup>43</sup>. El *kernel* de densidad permite observar que para el periodo completo no solamente aumentó la polarización, sino también la dispersión general de los datos, resultado coherente con el análisis cross section, el que no permitió rechazar la hipótesis de no convergencia absoluta, a los niveles usuales de significancia.

## V.7.- Conclusiones

La evidencia empírica para Chile estimada a partir de datos panel que incluyeron efectos fijos individuales, para periodos quinquenales entre los años 1990-2010, mostró la presencia de convergencia beta para los tres tipos de inversión analizada, a los niveles usuales de confianza. En este sentido, el rechazo de la hipótesis de convergencia sigma, sumado a la significatividad de las variables ficticias (dummies) en los efectos fijos regionales, permite descartar la presencia de convergencia absoluta por la de convergencia condicional para los diferentes tipos de inversión per cápita analizadas.

A partir del modelo de efectos fijos y sus variables ficticias se pudo determinar si las inversiones se encontraban próximas a sus estados estacionarios, hallándose las siguientes conclusiones:

- La inversión total per cápita de la mayoría de las regiones del país se encuentra muy próxima a la inversión total de equilibrio por habitante, con lo que es poco probable encontrar cambios relevantes en la composición regional del país en el largo plazo.
- La inversión pública total per cápita presenta una estructura relativamente próxima al equilibrio de largo plazo, aunque menos acentuada que en el caso descrito por la inversión total per cápita. De aquí que regiones como Coquimbo, Aysén, y La Araucanía y en menor medida las regiones de Valparaíso y Metropolitana, aún presentan espacio para seguir convergiendo en el largo plazo.
- Por su parte, la inversión pública 'efectiva' por habitante se encuentra alejada de su estado de equilibrio, con lo que es posible suponer que las brechas entre regiones sigan disminuyendo en el largo plazo y que la composición regional pueda modificarse.

Con respecto a la función de densidad *kernel* las principales conclusiones que se pudieron extraer para los tres tipos de inversión analizadas entre los años 1990-2010, son:

- La inversión total per cápita regional se encuentra asociada a la existencia de un proceso de polarización. Los aumentos de la dispersión por una parte y la presencia de 'peaks' en la distribución, permiten afirmar que para ese periodo no es posible rechazar la hipótesis de no convergencia en la inversión total per cápita, situación que hace sospechar de un proceso de convergencia condicional, el que resulta coherente con la presencia de estratificaciones propuesto por Quah.
- Para el año 2010, la inversión pública total per cápita mostró una distribución menos dispersa que el año 1990. El comportamiento de la función de densidad es congruente con los resultados encontrados con los análisis cross section y con los datos panel para ese periodo, los que mostraban claros rasgos de convergencia. Así para el periodo 1990-2010, se pasa de una distribución más dispersa a una

<sup>43</sup> Un seguimiento más detallado se puede observar en EL Anexo.IV

compacta, de menor volatilidad y con características uni-modales, lo que apoyaría la hipótesis de convergencia en ese periodo.

- La inversión pública 'efectiva' per cápita presentó un aumento de la dispersión, la que estuvo acompañada por la aparición de varias modas y por un aumento de la polarización en la parte baja y alta de la distribución. Así para el año 2010 las regiones Metropolitana y de Valparaíso presentaron polarización en la parte inferior de la distribución, mientras que las regiones de Magallanes y Aysén, mostraron polarización en la parte superior. Estos resultados nuevamente son congruentes con los análisis de datos transversales, los cuales no permitieron confirmar la presencia de convergencia. Así para el periodo completo no solamente existió un proceso de polarización, sino también la no existencia de convergencia beta absoluta, aunque si convergencia condicional.

A modo de reflexión se debe señalar que resulta imprescindible seguir trabajando en estadísticas oficiales a nivel sub-nacional en materia de inversión total, a manera de tener un panorama más amplio de lo que ocurre en las regiones del país. La evidencia de las disparidades y contrastes regionales deberían servir como punto de partida a las autoridades económicas para que incrementen sus esfuerzos por tener estadísticas regionales que permita conocer cuál es comportamiento inversor en esos territorios, y a partir de estos, establecer programas que colaboren en superar parte de las deficiencias detectadas. De aquí, que no es sorprendente que aquellos países que cuentan con ricas estadísticas regionales se encuentren en mejores condiciones para corregir sus brechas territoriales, permitiendo la formulación de políticas públicas que faciliten la disminución de los gap existentes y mejoren la competitividad del los territorios.



***Capítulo VI: La inversión en infraestructuras públicas en las regiones de Chile. Una aproximación a través de la función de producción translogarítmica, 1990-2010***



## VI.1.- Introducción

A partir de la publicación del artículo escrito por Aschauer (1989)-quien intentaba encontrar una explicación a la caída de la productividad de los Estados Unidos que comienza a producirse a comienzo de la década de 1970- surge una amplia gama de trabajos empíricos que intentan analizar los efectos que presenta la acumulación del capital público, tanto en el capital privado como en la productividad. Las conclusiones a las que arriba Aschauer no dejaron indiferentes a los economistas, pudiéndose resumir en que los *“déficit del sector público pueden ser auténticamente importantes para determinar el nivel de los tipos de interés, las decisiones de inversión privada y el funcionamiento dinámico de la economía”*, siendo las infraestructuras básicas de vialidad, aeropuertos, transporte y las instalaciones de electricidad y gas, las que mayor poder explicativo presentan sobre la productividad. Si bien los economistas en general admitían que el capital público era una variable relevante que tenía injerencia en el producto, no es hasta que Aschauer formaliza sus estimaciones cuando se encuentra una relación formal entre ambas variables. Tras ese primer artículo una serie de investigaciones han convenido en destacar la importancia que presentan las infraestructuras en el crecimiento económico de los territorios, aunque muchos de ellos han puesto en duda las altas elasticidades encontradas para ese capital público.

Habitualmente cuando se plantea la importancia que presenta la inversión pública sobre la actividad económica, los análisis han planteado dos vertientes. La primera de ellas considera que las infraestructuras generan externalidades positivas a las empresas, las que en la medida óptima tendrán efectos positivos en la producción de bienes y servicios, así como también en la reducción de los input productivos, estimulando finalmente los beneficios esperados de la inversión privada y por ende en el bienestar social de la población. La segunda vertiente, dice relación con los efectos de complementariedad que se puede generar con la inversión privada. Así por ejemplo una adecuada dotación de capital público en territorios deprimidos pueden transformarse en un estímulo a la inversión privada en esas áreas, constituyéndose en un importante motor que favorece el crecimiento de esos territorios, empujando a éstos a la disminución de las brechas con aquellas regiones más ricas y dotadas, favoreciendo la convergencia entre ellas. Sin embargo, cabe preguntarse ¿cuánto contribuye? Esa pregunta aún es difícil de cuantificar y como afirma Bosca *et al* (2010) *“su contribución permanece indeterminada y ha dado lugar a una enorme disparidad en los resultados”*.

La literatura internacional desde fines de la década de 1980 viene cuantificando los efectos macroeconómicos de las infraestructuras sobre los países y también sobre la actividad regional, sin embargo en Chile la gama de estudios es relativamente escasa. En este sentido, la investigación presenta dos novedades importantes de destacar. La primera de ella, es que a diferencia de otras publicaciones, ésta es la primera en utilizar datos panel que intentan cuantificar el impacto del capital público y privado en las regiones del país. La segunda es la utilización de una función de producción del tipo translog para las regiones del país, la que ofrece la particularidad de que las elasticidades para cada una de las regiones que intervienen no son constantes en el tiempo ni tampoco entre regiones, como las usuales funciones de producción del tipo Cobb –Douglas. Así, las elasticidades regionales dependerán de la cantidad input que existan en cada momento del tiempo.

En lo fundamental, el objetivo del capítulo busca medir el impacto que han presentado las infraestructuras públicas (productivas y sociales), el capital privado y el trabajo en el crecimiento económico chileno, para el periodo comprendido entre los años 1990-2010, bajo la hipótesis que las infraestructuras presentan efectos positivos para el crecimiento (hipótesis de Aschauer), debiéndose verificar la complementariedad de las infraestructuras sobre la dotación de capital privado. Para este efecto, se utilizan las series en primeras diferencias, evitando los posibles problemas de no estacionariedad que frecuentemente presentan las series de tiempo.

La investigación se encuentra estructurada del siguiente modo. La sección VI.2 intenta realizar una primera aproximación a la importancia que presenta el capital público en crecimiento económico, de acuerdo a una breve revisión de la literatura internacional. La sección VI.3 describe las características y especificaciones que presenta la función de producción translogarítmica, partiendo de la especificación general en niveles, para luego transformarla en primeras diferencias. Esta sección también determina las elasticidades del output respecto a cada factor productivo, así como también la elasticidad de los productos marginales de los factores productivos de forma de encontrar las relaciones de complementariedad o de sustitución entre los factores de producción. La sección VI.4 expone sucintamente la especificación econométrica de los diferentes modelos a evaluar mediante datos panel, a saber: *i)* modelos sin efectos fijos; y *ii)* modelos con efectos fijos. La sección VI.5 realiza una breve descripción de las fuentes y datos utilizados. Posteriormente la sección VI.6 utiliza las pruebas de raíces unitarias- usuales para datos panel -que ayudan a determinar la estacionaridad de las series, tanto en niveles como en primeras diferencias. La sección VI.7, muestra la parte central de la investigación, dando a conocer los resultados empíricos de los diferentes modelos estimados. Por último, la sección VI.8 concluye.

## **VI.2.- La importancia de las infraestructuras: Una revisión a la literatura**

No existe un pleno consenso entre los investigadores para definir el concepto de infraestructura. Drapper y Herce (1994) la definen como el conjunto de equipamientos y estructuras básicas que hacen posible el desarrollo económico de un área determinada. Una definición quizás un poco más adecuada parece provenir del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2000), quien define infraestructura como el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, por lo general de larga vida útil, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales. De esta última definición, se deduce que las infraestructuras no cumple una función productiva en sí misma, sino a través de la provisión de servicios que de ella se desprende.

Sin duda, para cualquier país, la carencia de infraestructuras, así como la provisión insuficiente de servicios de infraestructuras, constituye una barrera importante para el desarrollo económico. En este sentido, De Rus *et al* (1998) concluyen que la provisión de servicios de infraestructuras de transporte constituye una condición necesaria para el crecimiento económico. De aquí que un país que intenta desarrollarse requiere de redes de infraestructura de comunicación, energía y transporte que le permitan expandir su mercado interno y competir internacionalmente. Es precisamente esta transversalidad la que hace pensar que las infraestructuras incluyen aspectos muy diversos, que van desde los institucionales hasta los regulatorios, entrelanzándose en la estructura económica de un país. Así, por diversas razones, los países que deseen crecer requieren necesariamente modernizar y ampliar sus infraestructuras. No resulta extraño que Rostow (1960), manifestara que el desarrollo de redes de infraestructuras, en particular, redes de transporte era una condición previa al despegue económico. El autor asume que la infraestructura pública condiciona el ritmo del crecimiento agregado de la economía, por lo que evalúa el impacto directo de las infraestructuras sobre el crecimiento.

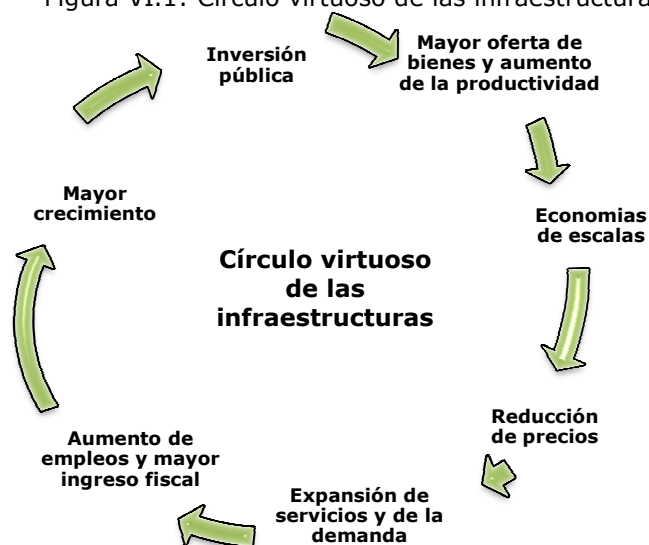
Es habitual escuchar que el capital público constituye una pieza fundamental para estimular el crecimiento de los países y de las regiones que forman parte de éstos, siendo las infraestructuras públicas productivas (carreteras, aeropuertos, puertos, obras hidráulicas, ferrocarriles, telecomunicaciones, etc.) una base fundamental que estimulan no solamente las actividades privadas, sino también las estatales. Sin duda la provisión de infraestructuras en general, y de transportes en particular, constituyen una condición necesaria (aunque no suficiente) para alcanzar un crecimiento económico sostenido y sostenible en el tiempo, el que no solamente permite alcanzar nuevos estadios de

desarrollo, sino también de desarrollo social que contribuyan a mejorar el bienestar de los individuos.

Una adecuada dotación de infraestructuras, posiblemente facilita la existencia de mercados más eficiente y competitivos, a lo menos por dos efectos convergentes entre ellos. Por una parte, un adecuado stock de infraestructuras de transporte permite la reducción de costos asociados al transporte de las mercancías, permitiendo mejorar indirectamente la productividad de las empresas que en esos territorios se encuentran. Por otra parte, mayores y mejores dotaciones de capital podrían alterar favorablemente la oferta de bienes y servicios que se prestan en una región, cuyos impactos favorables no solamente son internalizados por las propias empresas, sino también mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan en estos territorios, permitiendo mayores disponibilidades de tiempo, incentivando nuevos patrones de consumo y muchas veces generando actividades económicas poco exploradas previas a la construcción de esas infraestructuras productivas.

De esta forma, se podría hablar del círculo virtuoso de las infraestructuras, el que de forma sencilla se describe en la Figura VI.1. Así, en que aumentos de la inversión pública asociados a infraestructuras pueden impactar positivamente en el aumento de la oferta por bienes y servicios, favoreciendo las economías de escalas y progresivamente en la reducción de los precios. Esta reducción en los precios ayuda a la expansión de los servicios y de la demanda, contribuyendo a la creación de nuevos empleos, y por consiguiente de las rentas, permitiendo incrementar los ingresos fiscales (sin que necesariamente se aumente la carga impositiva) favoreciendo finalmente un mayor crecimiento. El ciclo se recursivamente en una espiral de crecimiento.

Figura VI.1: Círculo virtuoso de las infraestructuras.



Fuente: Elaboración propia.

Este círculo virtuoso de las infraestructuras, para Rozas y Sánchez (2004), se canaliza a través de tres efectos. En primer lugar, la infraestructura contribuye como producto final directamente a la formación del PIB mediante la producción de servicios (ya sea ésta de transporte, energía eléctrica, telecomunicaciones, etc.). En segundo lugar, las inversiones de infraestructuras generan externalidades sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía. En tercer lugar, las inversiones de infraestructuras influyen indirectamente en la productividad del resto de los insumos en el proceso productivo y de la industria.



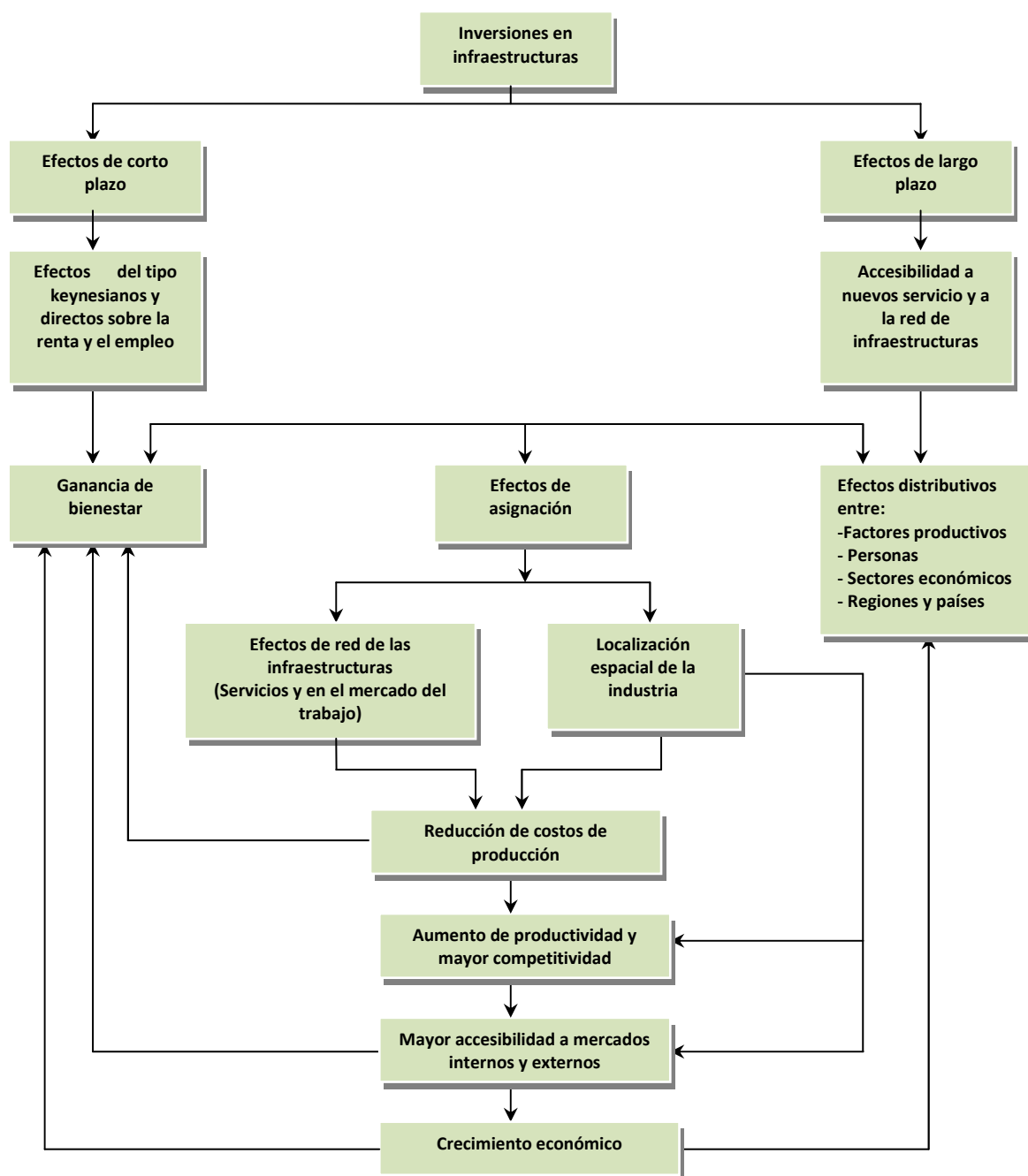
La literatura internacional recurrentemente da cuenta de dos tipos de efectos, a saber, aquellos de corto y los de largo plazo (ver Figura VI.2). En este caso los efectos de corto plazo tienen efectos puntuales asociándoles a la Teoría Keynesiana. En presencia de efectos de corto plazo un aumento de la inversión pública podría tener injerencia sobre la producción, afectando directamente a algunos sectores concreto de la economía, los que sin embargo actuarían como un efecto multiplicador sobre el resto de los sectores económicos, apalancando recursos que favorecen una mayor producción, el aumento del empleo, el aumento de la demanda interna y finalmente la renta de una región. Estas políticas presentan efectos positivos en el periodo de construcción de dichas infraestructuras, las que usualmente son utilizadas por el gobierno para conseguir equilibrios y aumentos de la demanda interna en periodos de contracción o desaceleración económica, actuando como un instrumento de política anti-cíclica. Pese a la importancia que pueden presentar estos efectos como dinamizador de la economía local, la literatura económica en general le ha prestado poca importancia, relativizando la importancia que éstos presentan para el crecimiento económico del territorio.

Los efectos de largo plazo hacen referencia a efectos permanente y de mayor duración, y éstos dependerán de la eficiencia que muestre la propia infraestructura sobre la actividad económica. En este sentido, los efectos de largo plazo generan por un lado efectos redistributivos a nivel sectorial, regional y entre países, y por otro, ligados a mejoras en la productividad. Es así que la mayoría de los estudios internacionales se han concentrado en estudiar este tipo de efectos. Más allá de los efectos redistributivos, las infraestructuras en el largo plazo son capaces de producir externalidades sobre la producción, aumentando los niveles de inversión agregada que finalmente terminan acelerando el crecimiento.

Los costos y beneficios directos asociados a las infraestructuras resultan fácilmente identificables, ya que la construcción de infraestructuras públicas abarata los insumos de las empresas, al bajar por ejemplo los costos del transporte, o simplemente posibilita la entrada de nuevos agentes económicos al mercado. Todo esto se traduce en mejores rentabilidades de las empresas, las que a su vez son capaces de aumentar sus beneficios futuros, mejorando las tasas de retornos de las inversiones realizadas por el sector privado. De esta forma, la reducción de los costos en el transporte, en la obtención del agua o en el uso de la energía, pueden incrementar los beneficios del sector privado a través de mejores rentabilidades, al disminuir tanto los costos de producción como los de transacción de un bien. Lo anterior, se traduce a la postre en mejoras de competitividad y accesibilidad a mercados nacionales e internacionales, mercados que hasta entonces habían estado restringido solamente a unos pocos actores. Los ahorros de tiempos en los desplazamientos y la entrega de insumos y bienes productivos mejoran los niveles productividad de la empresa al producir más con la misma cantidad de insumos, situación que se ven mejoradas por la aparición de economías de escala.

Otro efecto destacado de las infraestructuras es que éstas pueden presentar injerencia en la localización de la industria, afectando directa o indirectamente en los asentamientos urbanos y en la estructura de la actividad económica regional. En línea con lo anterior, la Nueva Geografía Económica ha postulado que el crecimiento de un territorio presenta la lógica de un proceso de causación circular en la que los encadenamientos tanto hacia atrás como hacia delante de las empresas conducen a la aglomeración de actividades que se refuerzan en forma bidireccional, lo que permite que cualquier externalidad positiva, como la dotación de mayores infraestructuras, generan fuerzas de atracción al territorio. Por el contrario la falta de infraestructuras adecuadas puede ser entendida como una fuerza de repulsión para los agentes económicos que deseen instalarse en esas regiones (ver Krugman, 1995.a, Fujita y Krugman, 2003).

Figura VI.2: Efectos de la inversión en infraestructuras sobre el crecimiento.



Fuente: Elaboración propia en base Phähler *et al* (1996) y Rozas y Sánchez (2004).

Finalmente, la dotación eficiente de infraestructuras permite al ser humano en sus distintas dimensiones (sean estas de producción, consumo o distribución) mejorar las condiciones de seguridad y sanidad, presentando claros efectos positivos en las mejoras en la acumulación del capital humano, así como también en la esperanza de vida que presentan los habitantes de un territorio. De esta forma, como es posible observar, los beneficios de las infraestructuras no solamente se reducen a los conceptos puramente económicos y de integración de mercados, sino que también éstos actúan como verdaderas palancas que facilitan el acceso a servicios de educación, cultura y salud, beneficiando a toda la población.

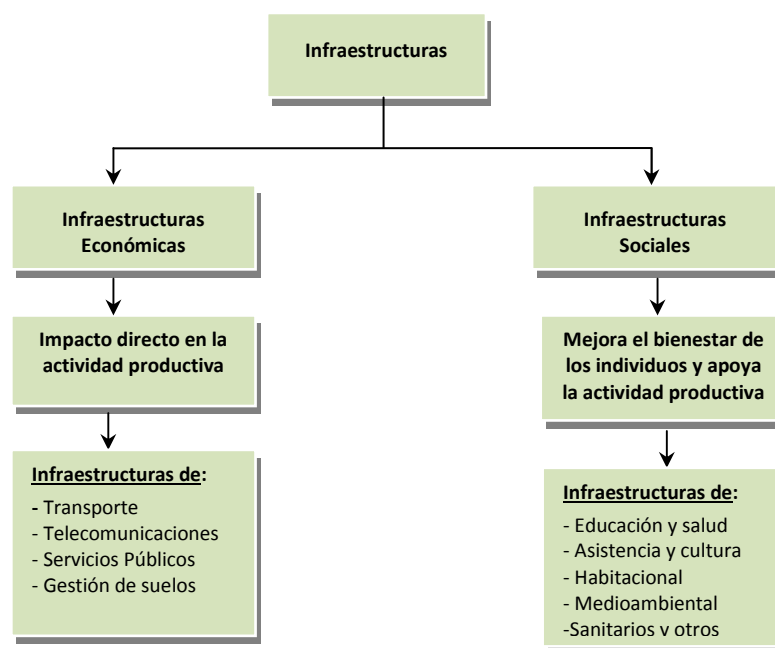
La mayoría de las inversiones en infraestructuras han sido abordadas históricamente por el sector público, aunque no se puede desconocer la importancia que ha presentado el sector privado en el desarrollo de importantes proyectos de infraestructuras como por ejemplo las inversiones en ferrocarriles realizadas en Chile en la segunda mitad del siglo XIX que ayudaron en la extracción de salitre en las regiones del norte del país o más recientemente en busca de una mayor eficiencia en los que se han incorporado los procesos de asociación público privada, APP, que contribuyeron a dotar de infraestructuras viales y aeroportuarias desde mediados de la década de 1990 a diversas regiones del país y que han permitido suplir en parte las deficiencias existentes en infraestructuras. Lo anterior, se complementa con los procesos de privatizaciones llevados a cabo durante la década de 1980 para la energía eléctrica y la privatización de las empresas sanitarias durante la década de 1990. Sin embargo, pese a la importancia que puede presentar el sector privado, el principal proveedor de éstas sigue siendo el sector público.

Desde una perspectiva holística el desarrollo de infraestructuras en general, es un vehículo de cohesión territorial, económica y social, que le dan integridad y unicidad al puzle territorial aportando en su articulación, así como también a la integración sistemática y sistémica de las regiones del país. Esto que parece una obviedad, permite dotar a los territorios de un adecuado nivel de servicio que favorecen la producción del sector privado, pero cuyos efectos se dejan sentir más allá de éstos, permitiendo ofrecer mejores condiciones de vida a las personas. De esta forma, las infraestructuras parecen responder a un arquetipo que tiene múltiples dimensiones que deben ser puestas en contexto, abarcando a lo menos las de carácter económico, social y políticas. De estas dimensiones, las investigaciones han abordado con mayor profundidad las dos primeras, esto es, las económicas y sociales, escapando del alcance de ésta la dimensión política. Es precisamente esta última dimensión, en la que la intervención de las autoridades del Estado puede contribuir tanto al diseño como al armado de las dimensiones económicas y sociales, teniendo presente que una dotación inadecuada de infraestructuras -y particularmente aquellas de carácter social- podría llevar en el extremo a una desintegración territorial y a una intensificación del descontento social.

Coherente con lo anterior, Hansen (1965) propone la clasificación de las infraestructuras en dos tipos, a saber: económicas y sociales. Las primeras presentan directo impacto en la actividad productiva, apoyando el crecimiento de la productividad y la competitividad del territorio, o promocionando e incentivando aquellos territorios que se encuentran más rezagados. En esta sub-categoría es posible agrupar las infraestructuras de transporte (viarias, ferroviarias, puertos, aeropuertos y metro), gestión de suelo (obras hidráulicas) y telecomunicaciones. Este tipo de inversiones y obras han presentado particular interés para la literatura internacional ya que estas infraestructuras básicas o *'core infrastructure'* presentan un mayor poder explicativo del crecimiento económico. El segundo tipo de infraestructuras, esto es, las infraestructuras sociales presentan impactos en la mejor calidad de vida de las personas, permitiendo entre otras una mayor integración social y la satisfacción de una serie de necesidades básicas, las cuales indirectamente también pueden resultar en un estímulo para la actividad productiva. En esta sub-categoría, se pueden encontrar las infraestructuras asociadas a establecimientos educacionales y sanitarios, centros culturales, viviendas básicas y edificios e instalaciones con propósitos de carácter social (la Figura VI.3 esquematiza ambas sub-clasificaciones).

En este sentido, resulta difícil cuestionar la importancia que presenta la educación en el crecimiento económico de un país. Olavarria (2006) cita al World Bank (1990) para señalar que un incremento de un año de educación puede significar un incremento de un 3% en el producto. En esta misma línea Becker (1964) también, realiza importantes aportes acerca de la importancia de la educación. Por el lado de la salud Akin *et al* (1985, pág. 111) señala que *"los días saludables producen mayores retornos pecuniarios totales, porque más días pueden ser dedicados a generar ingresos"*.

Figura VI.3: Clasificación de las infraestructuras.



Fuente: Elaboración propia en base a Hansen (1965).

En síntesis, se puede señalar que las infraestructuras económicas y sociales, resultan complementarias para el crecimiento armónico del territorio. Así las *infraestructuras económicas*, en general tienden a apoyar el crecimiento de la productividad del factor capital y la competitividad de los territorios. Por su parte, las infraestructuras sociales apoyan la productividad del factor trabajo, teniendo particular importancia en el capital humano, en la investigación y el desarrollo, y en las mejores condiciones de vida y de cohesión social de los habitantes de estos territorios. Sin embargo, pese a la defensa acérrima que se puede realizar de las infraestructuras, su mero incremento no puede explicar el crecimiento sostenido de una economía, por lo que políticas de fomento en infraestructuras deben ser necesariamente complementadas con mejoras en la calidad institucional, regulaciones económicas, accesos al financiamiento, estímulos para la inversión privada, aumento del capital humano, entre muchas otras difícil de enumerar.

A partir del estudio desarrollado por Aschauer (1989) quien atribuyó la caída de productividad en los Estados Unidos, en la década de 1970 y 1980, a la insuficiente provisión de infraestructuras públicas que el país desarrolló en ese periodo, y cuyo déficit no permitieron soportar el crecimiento industrial en un escenario de mayor expansión de la demanda agregada. Tras este estudio el debate ha sido largo y han surgido una larga lista de estudios que tratan de cuantificar los efectos de las infraestructuras en el crecimiento económico de los países y regiones. Entre los estudios más renombrados, y sin ánimo de presentar una lista exhaustiva, destacan: Munnell (1990), García-Mila y McGuire (1992), Berndt y Hanson (1991), Otto y Voss (1996), Yamano y Ohkawara (2000), Bajo y Sosvilla (1993), Argimón *et al* (1994), Mas *et al* (1993), García- Fontes y Serra (1994), González- Parmo (1995), De la Fuente (2004), Roca-Sagales y Pereira (1998), Fernández y Polo (2001), Canning y Pedroni (1999, 2004 y 2008), entre otros, todos los cuales encontraron relaciones positivas entre la inversión pública y la productividad.

El documento elaborado por Aschauer (*Op. Cit*) buscó relacionar la caída de la productividad del trabajo con la disminución de la inversión pública en los Estados Unidos, la que en la década de 1970 y en 1980 había descendido considerablemente. Los resultados encontrados por Aschauer a partir de una función de producción agregada del tipo Cobb Douglas, la que desagregaba el stock total en dos variables explicativas a

saber: capital privado y capital público. Los resultados hallados por Aschauer fueron inicialmente sorprendentes, encontrando una elasticidad de un 39% para las infraestructuras, con lo que un 1% de incremento en el stock de infraestructuras generaría-manteniendo el resto de las variables constantes- un aumento del 0,39% en el producto. Esto ha dado pábulo a una serie de preguntas como ¿es igualmente productivo el capital privado que el capital público? ¿Es igualmente productivo el capital público social que el capital público en infraestructuras económicas? ¿Tiene efectos el capital público sobre el capital privado?, etc.

La alta elasticidad encontrada por Aschauer reavivó los estudios de este tipo, los que intentaron explicar los efectos de las infraestructuras sobre el crecimiento y en especial si existía alguna explicación plausible de la alta elasticidad hallada. Entre las explicaciones que han surgido por la elevada elasticidad destacan: posibles problemas de endogeneidad del capital público; la función de producción podría estar omitiendo variables, las que podrían estar sobreestimando la importancia de las infraestructuras (por ejemplo el capital humano o el gasto asociado a innovación y desarrollo, I+D); que las series en niveles no sean cointegrables y por tanto, que las aproximaciones econométricas sean espurias; la poca flexibilidad de la función de producción del tipo Cobb Douglas elegida por Aschauer; dudas en las series de datos empleados y en los supuestos implícitos para su construcción; y finalmente el grado de desagregación de las variables utilizadas, es decir, las elasticidades varían cuando los análisis pasan de datos nacionales a sub-nacionales o sub-regionales atribuibles a las diferencias metodológicas utilizadas para sus estimaciones. En este último caso las diferencias pueden ser entendidas por los efectos desbordamiento y la incapacidad que presentan los territorios a nivel sub-nacional o sub-regional de capturar los efectos de red que las infraestructuras públicas propician en esas áreas.

Pese a que una gran mayoría de los estudios apunta una relación positiva entre las infraestructuras y el crecimiento de la productividad del trabajo, aún existen diferencias significativas en cuanto a las elasticidades encontradas, situándolas por ejemplo, para datos a nivel agregado en intervalos que oscilan entre el 6%-68% (ver Boscá *et al*, 2010). Sin embargo, pese al optimismo generalizado que los investigadores le han entregado a las infraestructuras, algunos autores han descartado sus efectos positivos, apostando por elasticidades insignificantes o derechamente negativas. En esta línea se circunscriben autores como Holtz-Eakin (1994), Battagi y Pinnoi (1995), Garcia-Mila *et al* (1996) y Evans y Karras (1994).

Pese a la amplia gama de estudios que recoge la literatura internacional, el análisis prestado por los economistas chilenos a la relación entre infraestructuras y el crecimiento económico ha sido más bien escaso, existiendo un número limitado de éstos. Destacan autores como Albala-Bertrand *et al* (2001), Rivera y Toledo (2004), Cerda (2012) e Idrovo (2012), los que efectivamente encuentran relaciones positivas entre las infraestructuras y el crecimiento económico agregado nacional. El primero de estos estudios evalúa el efecto de las infraestructuras de los servicios públicos sobre la estructura de costos y la productividad de la economía chilena en el periodo 1960-1972 y en el periodo 1973-1998. Para este efecto, sus autores estiman una función de costes translogarítmica, encontrando que las infraestructuras han generado importantes incrementos de la productividad durante el periodo posterior a las reformas económicas. Por su parte, los restantes estudios modelan sus análisis a través de una función de producción ampliada del tipo Cobb Douglas, encontrándose que la elasticidad agregada en Chile oscila entre un 16%-31%. En este sentido, destaca el trabajo realizado por Cerda (2012) quien para el periodo 1936-2009, logra encontrar una elasticidad que oscila entre el 22% y 26% para la serie cointegrada en niveles, tanto para las infraestructuras del transporte como para las totales respectivamente.

Las metodologías para datos a nivel nacional de preferencia han utilizado series temporales expresadas en niveles o en primeras diferencias, mientras que a nivel

regional los análisis se han inclinado preferentemente por datos panel, siendo en cualquiera de los casos el enfoque de la función de producción el más utilizado. De esta forma, mucho de los análisis descansan sobre la función producción, aunque paulatinamente han ido ganado terreno otro tipo de enfoques, entre los que destacan las funciones de producción de costo o beneficio, modelos de equilibrio general, modelos de fronteras estocásticas, o los conocidos modelos vectoriales auto-regresivos, VAR. La presente investigación se inclina por trabajar con modelos cuyas características se encuentran circunscritas a la de una función de producción, la cual en ocasiones puede presentar estimaciones con potencial tendencia a la recursividad, aunque tiene la ventaja de no necesitar un gran número de parámetros, como si es necesario para la aproximación de la función de costos, cuyo gran volumen de información no siempre se encuentra disponible y cuyos problemas de multicolinealidad tampoco se pueden descartar a priori. Por su parte, las estimaciones a través de los tradicionales VAR, si bien no imponen relaciones de causalidad entre las variables, presentan la desventaja que en presencia de un número pequeño de observaciones -como en este caso- la inclusión de un número alto de rezagos podría hacer perder muchos grados de libertad.

Romp y De Hann (2005) realizan una amplia investigación que da cuenta de los algunos de los principales resultados de la literatura internacional que miden los efectos del capital público sobre el crecimiento económico, utilizando para su modelación la reconocida función de producción. La Tabla VI.1 recoge una muestra pequeña de algunas de las investigaciones más destacadas para distintos trabajos en el mundo, la cual sin ser exhaustiva, intenta reflejar la diversidad de resultados que se pueden encontrar en la literatura. Pese a la gran diversidad de resultados que se encuentran, la mayoría de ellos coincide en encontrar resultados positivos, encontrándose los mayores coeficientes en las infraestructuras asociadas a transporte, comunicación y energía, lo que se explicaría porque son precisamente estos sectores a los que se les atribuye los mayores beneficios respecto al resto de las infraestructuras.

Tabla VI.1: Estudios utilizando la función de producción como aproximación.

Autor	País	Muestra	Especificación	Variable de capital público	Conclusión
Albala-Bertrand y Mamatzakis (2004)	Chile	1960-1998	Función de producción translog	Stock de capital en infraestructuras (transporte, comunicación y propósitos generales)	El crecimiento de las infraestructuras parece reducir ligeramente la productividad hasta 1971. A partir de 1972 esta situación se reversa.
Bonaglia <i>et al.</i> (2000)	Regiones italianas	1970-1974	Función de producción ampliada tipo Cobb Douglas	Stock de capital público	La elasticidad resultante de un 5% (no significativa) para Italia, gran variedad entre regiones
Calderón y Servén (2002)	101 países	1960-1997	Función de producción ampliada del tipo Cobb Douglas con diferentes tipos de infraestructuras, utilizadas por separado	Stock de infraestructuras (transporte, comunicaciones y propósito generales)	Elasticidad 16%
Canning y Pedroni (1999)	Panel de países con diferente tamaño	1950-1992	Función de producción tipo Cobb Douglas. Utiliza un modelo de corrección del error	Número de teléfonos, capacidad de generación eléctrica, Km. de caminos pavimentados y Km. de línea férreas	La evidencia de largo plazo muestra que los efectos van desde las infraestructuras al producto y viceversa, aunque difieren entre países y tipo de infraestructuras.
Charlot y Schmitt (1999)	Regiones de Francia	1982-1993	Función de producción ampliada tipo Cobb Douglas y translog	Stock de capital público	Elasticidad 30% (Cobb Douglas) y 40% (translog), aunque sensible para regiones y periodos

Autor	País	Muestra	Especificación	Variable de capital público	Conclusión
Holtz-Eakin y Schwartz (1995)	Estados de los Estados Unidos	1971-1986	Modelo de crecimiento neoclásico que separa los efectos de ajuste de los efectos de estado estacionario	Infraestructuras (transporte y comunicación) y stock de capital público	Las infraestructuras tienen un efecto insignificante en la productividad
Kamps (2004)	22 países de la OCDE	1960-2001	Modelo de Aschauer para países individuales y panel	Stock de capital público	Elasticidad de un 22% en panel, pero mucho mayores cuando se utilizan series de tiempo
Stephan (2003)	11 regiones de Alemania del Oeste	1970-1996	Función de producción ampliada, del tipo Cobb Douglas.	Infraestructura de capital (transporte y comunicaciones)	Elasticidad entre 38% (primeras diferencias) y 65%(en niveles)

Fuente: Romp y De Hann (2005).

Alternativamente la Tabla VI.2 recoge algunas de las elasticidades del capital público reportadas por Bosca *et al* (2010) en una extensa revisión bibliográfica que investiga los impactos macroeconómicos de las infraestructuras públicas, tanto sobre el crecimiento agregado como a nivel regional.<sup>44</sup>

Tabla VI.2: Otros estudios utilizando la función de producción como aproximación.

País	Elasticidad	Autor	Variable de capital público
Estados Unidos (serie temporal)	0,39	Aschauer (1989)	Capital público total (Niveles)
	0,24		Inf. Transporte ( <i>core</i> ) (Niveles)
Estados Unidos (serie temporal)	0,33	Munnel (1990)	Capital público total (Niveles)
Japón (serie temporal)	0,24 a 0,41	Iwamoto (1990)	Capital público total
Australia (serie temporal)	0,17 a 0,30	Otto y Voss (1994)	Capital público total (Cointegración)
España (Serie temporal)	0,19	Bajo y Sosvilla (1993)	Capital público total (Cointegración)
España (Serie temporal)	0,29	Mas, Maudos, Pérez y Uriel (1993)	Capital público total
	0,36		Capital público productivo
España (Serie temporal)	0,21-0,61	González-Paramo (1995)	Capital público total (Cointegración y RCS)
España (Serie temporal)	0,29-0,45	Fernández y Polo (2001)	Capital público total
	0,04-0,13		Capital público total (Al que se incluye cap. tecnológico y humano)
Chile (Serie temporal)	0,16	Rivera y Toledo (2004)	Capital público en vialidad, aeropuertos, puertos, riego y arquitectura (Cointegración)
Chile (Serie temporal)	0,17-0,25	Idrovo (2012)	Capital público (Cointegración)
Chile (Serie temporal)	0,22-0,26	Cerda (2012)	Infraestructuras públicas productivas (Cointegración)
Chile (Serie temporal)	0,31	Cerda (2012)	Infraestructuras públicas productivas (Diferencias)
Grupo de países (Bel, Can, Fin, Alem., Gre, Ru y EEUU)	0,182	Evans y Karras (1994)	Capital público total (Diferencias)
	-0,10 (no significativo)		Capital público total (Dummies temporales)
	-0,11 (no significativo)		Capital público total (E. Aleatorios)

<sup>44</sup> Los datos para Chile son recopilados por el realizador de esta investigación.

País	Elasticidad	Autor	Variable de capital público
48 Estados de Estados Unidos	0,06 a 0,15	Munnel (1990)	Capital público total (MCO niveles)
	0,16		Capital público (Translogarítmica)
48 Estados de Estados Unidos	0,16	Battagi y Pinnoi (1995)	Cap. Púb total (Niveles)
	0,39		Cap. Púb. total (Efec. fijo)
48 Estados de Estados Unidos	0,04 (no significativo)	García-Milá, McGuire y Porter (1996)	Cap. Púb. total (V. Instrumentales)
	0,37		Cap. Pub. Transporte (Niveles)
	0,12		Cap. Pub. Transporte (Ef. aleatorios)
	0,13		Cap. Pub. Transporte (Ef. fijos)
47 prefecturas del Japón	-0,06 (no significativa)	Yamano y Ohkawara (2000)	Cap. Pub. Transporte (Ef. Fijos en 1 diferencia)
	0,03		Cap. Púb total (Niveles)
	0,15		Cap. Púb. total (Efec. fijo)
17 comunidades autónomas-España	0,15 a 0,19	Mas, Maudos, Pérez y Uriel (1994)	Cap. Púb. total (Dum. por prefectura)
	0,18-0,23		Cap. Púb total (Niveles)
17 comunidades autónomas-España	0,19-0,24	De la Fuente y Doménech (2006)	Cap. Púb total (Efec. Fijos)
	0,057		Cap. Púb total (Diferencias)
17 comunidades autónomas-España	0,21-0,23	Rodriguez-Vélez (2006)	Cap. Púb total (Frontera estocástica)

Fuente: Boscá *et al* (2010) y mi investigación para Chile.

Las tablas VI.1 y VI.2 recogen algunos de los estudios más destacados de la literatura internacional, los cuales intentan medir los efectos de largo plazo de la inversión pública en el crecimiento económico de los países y de las regiones que lo conforman. Como se observa en la gran mayoría los estudios se inclina por asumir que la expansión de las infraestructuras resulta positiva para el crecimiento económico. Sin embargo, pueden existir una serie de aspectos negativos que pueden afectar la inversión privada y que deben tenerse presente en el análisis.

En este sentido, y sin ánimo de extenderse en el estudio, existen al menos tres aspectos que se deben tener presente, sobre todo en países que se encuentran en vías de desarrollo. El primero de ellos corresponde a que en el corto plazo, aumentos sorpresivos por la demanda de bienes derivados del aumento de la inversión pública, podrían ser causantes de aumentos de los precios de esos bienes, generando inflación y perdiendo competitividad el sector privado. Un segundo aspecto que se debe tener presente corresponde al '*embrujo*' que puede presentar para los gobernantes la realización de nuevas obras e inaugurarlas. Este hecho, por si mismo no constituye un problema, sin embargo se transforma en un inconveniente cuando estas obras no presentan la rentabilidad social deseada, beneficiando en el corto plazo los intereses de los propios incumbentes en busca de algún dividendo político, pudiendo provocar en el mediano y largo plazo aumentos del gasto, desequilibrios presupuestarios, aumentos de la deuda y una pesada carga fiscal para el erario nacional. El tercer aspecto, corresponde al denominado efecto '*crowding out*' o de expulsión de la inversión privada, en el que si las inversiones que realiza el Estado se encuentran por encima del nivel óptimo, éstas pueden presentar nefastas consecuencias para el sector privado. Así el Estado al competir por los recursos escasos como la captación del ahorro, podrían causar que los tipo de interés se incrementen y la financiación de las empresas privadas y de los nuevos emprendimientos resulte más onerosa. Pese a esto, la literatura internacional se inclina por pensar mayoritariamente que los efectos '*crowding-in*' predominan por sobre los efectos '*crowding-out*' (ver CAF, 2010, pág. 18).



### VI.3.- Acerca de la metodología: La función trascendental logarítmica

Una de las principales características que reúne la función trascendental-también denominada Translogarítmica o simplemente Translog-es su flexibilidad, al incluir entre su variables términos de segundo orden, los que a diferencia de los modelos lineales no imponen a priori la restricción que las elasticidades sean iguales en el tiempo, permitiendo la existencia de elasticidades a escala variable. Paralelamente, al ser una función de producción lineal en los parámetros, permite su estimación a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, MCO.

Otra situación a tener presente es que mientras la elasticidad de sustitución entre las variables explicativas de una función de producción del tipo Cobb-Douglas permanece constante, en las funciones de producción del tipo Translog la elasticidad variará en el output y en directa proporción de las variables explicativas. Así en una misma función de producción es posible verificar la hipótesis de rendimientos crecientes a escalas en un primer periodo, para luego operar bajo la hipótesis de rendimiento decreciente a escalas, los que podría llevar a la existencia de una curva del tipo costo medio en forma de "U" (ver González, 1997).

En términos generales una función de producción puede ser representada por la siguiente expresión:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \quad (VI.1)$$

Donde 'Y' representa la producción, mientras que 'X<sub>i</sub>' corresponde a las cantidades de insumo empleado, para  $i=1, 2, 3, \dots, n$ . Esta función también puede simbolizarse como:

$$\ln Y = \ln f(e^{\ln X_1} \cdot e^{\ln X_2} \cdot e^{\ln X_3} \cdot \dots \cdot e^{\ln X_n}) = f(\ln X_1, \ln X_2, \ln X_3, \dots, \ln X_n) \quad (VI.2)$$

Evaluando  $f(\ln X_1, \ln X_2, \ln X_3, \dots, \ln X_n)$  en una aproximación de Taylor de segundo orden, la expresión puede escribirse como:

$$\ln Y = f(0) + \sum_{i=1}^n \frac{\delta f(X)}{\delta \ln X_i} \cdot \ln X_i + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\delta^2 f(X)}{\delta \ln X_i \cdot \delta \ln X_j} \cdot \ln X_i \cdot \ln X_j \quad (VI.3)$$

Si:

$$f(0) = \ln \alpha_0 \quad (VI.3.1)$$

$$\frac{\delta f(X)}{\delta \ln X_i} = \alpha_i \quad (VI.3.2)$$

$$\frac{\delta^2 f(X)}{\delta \ln X_i \cdot \delta \ln X_j} = \beta_{i,j} \quad (VI.3.3)$$

Remplazando estos valores en la ecuación VI.4, se obtiene la función de producción translogarítmica, que fue utilizada por primera vez por Christensen, Jorgenson y Lau (1973), la que puede ser representada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \ln X_i + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} \cdot \ln X_i \cdot \ln X_j \quad ; \quad \forall \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (VI.4)$$

Dado que,  $\ln X_i \cdot \ln X_j = \ln X_j \cdot \ln X_i$ , se cumple la relación  $\beta_{i,j} = \beta_{j,i}$ . De aquí que la función translogarítmica representada en la ecuación VI.4, también puede ser expresada de la siguiente forma:

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \ln X_i + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot (\ln X_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} \cdot \ln X_i \cdot \ln X_j ; \quad \forall i \neq j \wedge i, j = 1, 2, \dots, n \quad (VI.5)$$

De esta forma la metodología propuesta no impone restricciones a priori de las elasticidades de sustitución para los diferentes insumos que forman parte de la función de producción, ni tampoco de los rendimientos asociados a ésta. Sin embargo, presenta la limitante que la incorporación de un mayor número de variables (regresores) produce la pérdida de grados de libertad en la función de producción.

Cabe destacar que una de las formas que puede tomar la función translog expresada en la ecuación (VI.5) es del tipo Cobb Douglas, la que supone solamente la presencia de elementos de primer orden en dicha ecuación, por lo que es factible analizar la adecuación de la ecuación del tipo translog versus una Cobb Douglas, restringiendo los coeficientes de segundo orden igual a cero. Un test de Likelihood, permite comparar ambos modelos e inclinarse por una de las dos alternativas.

### VI.3.1.- La función de producción translogarítmica con capital, infraestructuras productivas e infraestructuras sociales

Varias son las especificaciones de la función de producción translog que pueden ser analizadas. Para efecto de la investigación se plantea de forma general un output, cinco input y la productividad total de los factores, PTF, la que se representará por una constante ( $C$ ). El output de cada región se define como ( $Y$ ), el que se expresa en función de otras cinco variables que forman parte de una función de producción del tipo translogarítmica, a saber: stock de capital privado ( $KP$ ), stock de capital en infraestructuras productivas ( $INF$ ), stock de capital en infraestructuras sociales ( $SOC$ ), y horas trabajadas ( $HOR$ ). Alternativamente a las horas trabajadas también se utiliza el número de ocupados ( $OCU$ ).

Los dos modelos generales de la función translogarítmica pueden escribirse de acuerdo a la siguiente notación:

Modelo general 1:

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \ln C + \beta_k \cdot \ln KP_{i,t} + \beta_p \cdot \ln INF_{i,t} + \beta_s \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_t \cdot \ln HOR_{i,t} + \beta_{kp} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln INF_{i,t} + \\ & \beta_{ks} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{kt} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln HOR_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{pt} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \\ & \ln HOR_{i,t} + \beta_{st} \cdot \ln SOC_{i,t} \cdot \ln HOR_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot \ln(KP_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot \ln(INF_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} \cdot \\ & \ln(SOC_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot \ln(HOR_{i,t})^2 \quad (VI.6) \end{aligned}$$

Modelo general 2:

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \ln C + \beta_k \cdot \ln KP_{i,t} + \beta_p \cdot \ln INF_{i,t} + \beta_s \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_l \cdot \ln OCU_{i,t} + \beta_{kp} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln INF_{i,t} + \\ & \beta_{ks} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{kl} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln OCU_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{pl} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \\ & \ln OCU_{i,t} + \beta_{st} \cdot \ln SOC_{i,t} \cdot \ln OCU_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot \ln(KP_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot \ln(INF_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} \cdot \\ & \ln(SOC_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ll} \cdot \ln(OCU_{i,t})^2 \quad (VI.7) \end{aligned}$$

Si se trabaja bajo el supuesto que la función de producción translogarítmica presenta rendimientos constantes a escala en el capital privado, las infraestructuras productivas, las infraestructuras sociales y en las horas trabajadas (o en el número de empleados), la función de producción toma la forma representada en las ecuaciones VI.8 y VI.9, donde el output se expresa en términos de producto por horas trabajadas y producto por ocupado respectivamente. Para facilitar la notación, las variables en minúsculas indican que se está trabajando con logaritmos.

Modelo general 1: con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de horas trabajadas:

$$yh_{i,t} = c + \beta_k kph_{i,t} + \beta_p infh_{i,t} + \beta_s soch_{i,t} + \beta_{kp} kph_{i,t} infh_{i,t} + \beta_{ks} kph_{i,t} soch_{i,t} + \beta_{ps} infh_{i,t} soch_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{kk} (kph_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (infh_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (soch_{i,t})^2 \quad (VI.8)$$

Modelo general 2: con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de trabajadores ocupados:

$$yp_{i,t} = c + \beta_k kpp_{i,t} + \beta_p ifp_{i,t} + \beta_s socp_{i,t} + \beta_{kp} kpp_{i,t} ifp_{i,t} + \beta_{ks} kpp_{i,t} socp_{i,t} + \beta_{ps} ifp_{i,t} socp_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{kk} (kpp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (ifp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (socp_{i,t})^2 \quad (VI.9)$$

De forma alternativa los Modelos 1 y 2 pueden ser reescrito en función de la productividad del capital privado, siendo estos definidos como:

Modelo general 3: con rendimientos constantes a escala, RCE, expresado en término del capital privado y utilizando en el modelo las horas trabajadas:

$$ykp_{i,t} = c + \beta_p infkp_{i,t} + \beta_s sockp_{i,t} + \beta_t horkp_{i,t} + \beta_{ps} infkp_{i,t} sockp_{i,t} + \beta_{pt} infkp_{i,t} horkp_{i,t} + \beta_{st} sockp_{i,t} horkp_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{pp} (infkp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (sockp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{tt} (horkp_{i,t})^2 \quad (VI.10)$$

Modelo general 4: con rendimientos constantes a escala, RCE, expresados en término del capital privado y utilizando en el modelo el número de ocupados:

$$ykp_{i,t} = c + \beta_p infkp_{i,t} + \beta_s sockp_{i,t} + \beta_l ocukp_{i,t} + \beta_{ps} infkp_{i,t} sockp_{i,t} + \beta_{pl} infkp_{i,t} ocukp_{i,t} + \beta_{sl} sockp_{i,t} ocukp_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{pp} (infkp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (sockp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ll} (ocukp_{i,t})^2 \quad (VI.11)$$

Una de las críticas habituales que suelen formularse a los modelos econométricos expresados en niveles, como los descritos en las ecuaciones VI.8 al VI.11, es la posibilidad de estar regresionando correlaciones de carácter 'espurias', explicado por la no estacionaridad de las series analizadas, por la presencia de una tendencia común entre la productividad y el capital público, conocida como la 'crítica de Jorgenson' (Jorgenson, 1991). De esta forma, las estimaciones capturan de forma desmedida los efectos del stock de capital público, producto del comportamiento tendencial de largo plazo de las variables (Sturm y de Haan, 1995). Para solucionar este problema, se suelen emplear dos vías. La primera consiste en verificar si las series se encuentran efectivamente cointegradas. La segunda, consiste en estimar la función de producción en primeras diferencias. Tatom (1991) consciente de las dificultades que presenta la estimación en niveles, realiza las estimaciones en primeras diferencias evitando que las relaciones sean potencialmente espúreas. Así los modelos a estimar corresponden a:

Modelo general 1, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de las horas trabajadas:

$$\Delta y_{i,t} = \Delta c + \beta_k \Delta kph_{i,t} + \beta_p \Delta infh_{i,t} + \beta_s \Delta soch_{i,t} + \beta_{kp} (\Delta kph_{i,t} \cdot \Delta infh_{i,t}) + \beta_{ks} (\Delta kph_{i,t} \cdot \Delta soch_{i,t}) + \beta_{ps} (\Delta infh_{i,t} \cdot \Delta soch_{i,t}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\Delta kph_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta infh_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (\Delta soch_{i,t})^2 \quad (VI.12)$$

Modelo general 2, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de trabajadores ocupados:

$$\Delta yp_{i,t} = \Delta c + \beta_k \Delta kpp_{i,t} + \beta_p \Delta ifp_{i,t} + \beta_s \Delta socp_{i,t} + \beta_{kp} (\Delta kpp_{i,t} \cdot \Delta ifp_{i,t}) + \beta_{ks} (\Delta kpp_{i,t} \cdot \Delta socp_{i,t}) + \beta_{ps} (\Delta ifp_{i,t} \cdot \Delta socp_{i,t}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\Delta kpp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta ifp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (\Delta socp_{i,t})^2 \quad (VI.13)$$

Modelo general 3, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término del capital privado y utilizando en el modelo las horas trabajadas:

$$\Delta y_{kpi,t} = \Delta c + \beta_p \Delta infkp_{i,t} + \beta_s \Delta sockp_{i,t} + \beta_t \Delta horkp_{i,t} + \beta_{ps} (\Delta infkp_{i,t} \cdot \Delta sockp_{i,t}) + \beta_{pt} (\Delta infkp_{i,t} \cdot \Delta horkp_{i,t}) + \beta_{st} (\Delta sockp_{i,t} \cdot \Delta horkp_{i,t}) + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta infkp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (\Delta sockp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{tt} (\Delta horkp_{i,t})^2 \quad (VI.14)$$

Modelo general 4, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término del capital privado y utilizando en el modelo el número de ocupados:

$$\Delta y_{kpi,t} = \Delta c + \beta_p \Delta infkp_{i,t} + \beta_s \Delta sockp_{i,t} + \beta_l \Delta ocukp_{i,t} + \beta_{ps} (\Delta infkp_{i,t} \cdot \Delta sockp_{i,t}) + \beta_{pl} (\Delta infkp_{i,t} \cdot \Delta ocukp_{i,t}) + \beta_{sl} (\Delta sockp_{i,t} \cdot \Delta ocukp_{i,t}) + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta infkp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (\Delta sockp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ll} (\Delta ocukp_{i,t})^2 \quad (VI.15)$$

Donde el operador  $\Delta$  simboliza las primeras diferencias, mientras que los parámetros  $\beta_k, \beta_p, \beta_s, \beta_{kp}, \beta_{ks}, \beta_{ps}, \beta_{kk}, \beta_{pp}, \beta_{ss}, \beta_t, \beta_l, \beta_{pt}, \beta_{st}, \beta_{tt}, \beta_{pl}, \beta_{sl}, \beta_{ll}$  y  $\beta_{tl}$  tienen que ser estimados para encontrar las elasticidades.

En cualquier caso, la solución en primeras diferencias también tiene algunas limitaciones que es conveniente explicitar. Así Munnell (1992) advierte que realizar una estimación en primeras diferencias elimina cualquier relación de largo plazo que pueda existir entre las variables, por lo que recomienda analizar la cointegración entre las variables, en búsqueda de un proceso de convergencia en el largo plazo. Para Munnell (*Ibidem*) la diferenciación de las series supone que el crecimiento del output depende de forma exclusiva del crecimiento del input en el mismo periodo, no considerando por ejemplo los efectos de las economías de red propias de las infraestructuras.

Si los coeficientes de las variables al cuadrado de las ecuaciones (VI.12) a la (VI.15) resultan positivos entonces existen rendimientos marginales crecientes. Si por el contrario, estos resultan negativos es señal que existen rendimientos marginales decrecientes.

Por su parte, si los coeficientes de los productos cruzados de las variables son positivos indican complementariedad entre estos factores productivos. Sí por el contrario, estos resultan negativos entonces estos son sustitutos, situación que se analizará en detalle más adelante.

### VI.3.2.- Elasticidad del output respecto a los factores productivos

Siguiendo a De la Fuente (2008) y Pablo-Romero *et al* (2014) se verifica que las elasticidades del producto respecto de los diferentes insumos productivos que forman parte de la función de producción, se pueden obtener a partir de las ecuaciones VI.12 a la VI.15, para cada una de las regiones del país y año, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Modelo general 1, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de las horas trabajadas:

$$\varepsilon_{kph_{i,t}} = \beta_k + \beta_{kp} \cdot \Delta infh_{i,t} + \beta_{ks} \cdot \Delta soch_{i,t} + \beta_{kk} \cdot \Delta kph_{i,t} \quad (VI.16.1)$$

$$\varepsilon_{inh_{i,t}} = \beta_p + \beta_{kp} \cdot \Delta kph_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \Delta soch_{i,t} + \beta_{pp} \cdot \Delta infh_{i,t} \quad (VI.16.2)$$

$$\varepsilon_{soch_{i,t}} = \beta_s + \beta_{ks} \cdot \Delta kph_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \Delta infh_{i,t} + \beta_{ss} \cdot \Delta soch_{i,t} \quad (VI.16.3)$$

$$\varepsilon_{hor_{i,t}} = 1 - (\varepsilon_{kph_{i,t}} + \varepsilon_{inh_{i,t}} + \varepsilon_{soch_{i,t}}) \quad (VI.16.4)$$

(VI.16)

Modelo general 2, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término de trabajadores ocupados:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{kpp_{i,t}} &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot \Delta \ln fp_{i,t} + \beta_{ks} \cdot \Delta socp_{i,t} + \beta_{kk} \cdot \Delta kpp_{i,t} & (VI.17.1) \\ \varepsilon_{lnfp_{i,t}} &= \beta_p + \beta_{kp} \cdot \Delta kpp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \Delta socp_{i,t} + \beta_{pp} \cdot \Delta \ln fp_{i,t} & (VI.17.2) \\ \varepsilon_{socp_{i,t}} &= \beta_s + \beta_{ks} \cdot \Delta kpp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \Delta \ln fp_{i,t} + \beta_{ss} \cdot \Delta socp_{i,t} & (VI.17.3) \\ \varepsilon_{ocu_{i,t}} &= 1 - (\varepsilon_{kpp_{i,t}} + \varepsilon_{lnfp_{i,t}} + \varepsilon_{socp_{i,t}}) & (VI.17.4)\end{aligned}\quad (VI.17)$$

Modelo general 3, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término del capital privado (y horas trabajadas):

$$\begin{aligned}\varepsilon_{lnfkp_{i,t}} &= \beta_p + \beta_{ps} \cdot \Delta sockp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot \Delta horkp_{i,t} + \beta_{pp} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} & (VI.18.1) \\ \varepsilon_{sockp_{i,t}} &= \beta_s + \beta_{ps} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} + \beta_{st} \cdot \Delta horkp_{i,t} + \beta_{ss} \cdot \Delta sockp_{i,t} & (VI.18.2) \\ \varepsilon_{horkp_{i,t}} &= \beta_t + \beta_{pt} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} + \beta_{st} \cdot \Delta sockp_{i,t} + \beta_{tt} \cdot \Delta horkp_{i,t} & (VI.18.3) \\ \varepsilon_{kp_{i,t}} &= 1 - (\varepsilon_{lnfkp_{i,t}} + \varepsilon_{sockp_{i,t}} + \varepsilon_{horkp_{i,t}}) & (VI.18.4)\end{aligned}\quad (VI.18)$$

Modelo general 4, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, RCE, en término del capital privado (y horas trabajadas):

$$\begin{aligned}\varepsilon_{lnfkp_{i,t}} &= \beta_p + \beta_{ps} \cdot \Delta sockp_{i,t} + \beta_{pl} \cdot \Delta ocukp_{i,t} + \beta_{pp} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} & (VI.19.1) \\ \varepsilon_{sockp_{i,t}} &= \beta_s + \beta_{ps} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} + \beta_{sl} \cdot \Delta ocukp_{i,t} + \beta_{ss} \cdot \Delta sockp_{i,t} & (VI.19.2) \\ \varepsilon_{ocukp_{i,t}} &= \beta_l + \beta_{pl} \cdot \Delta \ln fkp_{i,t} + \beta_{sl} \cdot \Delta sockp_{i,t} + \beta_{ll} \cdot \Delta ocukp_{i,t} & (VI.19.3) \\ \varepsilon_{kp_{i,t}} &= 1 - (\varepsilon_{lnfkp_{i,t}} + \varepsilon_{sockp_{i,t}} + \varepsilon_{ocukp_{i,t}}) & (VI.19.4)\end{aligned}\quad (VI.19)$$

Una de las características que presentan las ecuaciones VI.16 a la VI.19 es que la elasticidad resultante de los factores productivos no es constante, como si ocurre en los modelos lineales tradicionales del tipo Cobb-Douglas. De aquí se desprende que las elasticidades pueden variar entre regiones y en el tiempo, con lo que el crecimiento en las regiones chilenas dependerá de las dotaciones de factores productivos existente en cada región, así como también de cada una de las elasticidades de los factores productivos respecto al producto que se derivan de la función de producción translogarítmica.

### VI.3.3.- Elasticidad del producto marginal respecto de los factores productivos

La resolución de cada una de las ecuaciones (modelos generales 1 al 4) posibilita encontrar los parámetros que acompañan a dichas ecuaciones, permitiendo estimar las elasticidades del producto marginal (EPM) de cada factor respecto asimismo, como también a los otros input que forman parte del análisis. De la fuente (2008) muestra que la EPM respecto al mismo factor, viene dado por la siguiente expresión:

$$EPM_{ii} = \beta_i + \frac{\beta_{ii}}{\beta_i} \quad (VI.20)$$

Donde, cada uno de los parámetros se obtienen de la función translogarítmica y que vienen dados por:

- $\beta_i$  = es el parámetro referido al factor 'i'.
- $\beta_{ii}$  = es el parámetro estimado a partir del coeficiente cuadrático asociado al mismo factor, esto es, al factor 'i'.

Análogamente se puede estimar la elasticidad producto marginal del factor 'i' respecto a cualquiera de los otros términos 'j' de acuerdo a la siguiente expresión:

$$EPM_{ij} = \beta_j + \frac{\beta_{ij}}{\beta_i}, \forall i \neq j \quad (VI.21)$$

Donde:

$\beta_j$  = es el parámetro referido al factor 'j'.

$\beta_{ij}$  = es el parámetro estimado a partir del coeficiente cuadrático cruzado asociado a los factores 'i' y 'j'.

Pablo-Romero *et al* (2014) señalan que mientras un signo positivo de la elasticidad producto marginal (EPM) debe considerarse como una señal de complementariedad entre ambos factores, un signo negativo refleja una relación de sustituibilidad.

#### VI.4.- Especificación econométrica

Ya que los datos se encuentran expresados tanto en series de tiempo como de corte transversal, los modelos a estimar son del tipo datos panel. Con el fin de generar la evidencia empírica que dé cuenta de los efectos de las infraestructuras productivas en el output -y los otros factores que forman parte de la función de producción- es que se exploran dos alternativas de modelos, a saber: un modelo sin efectos (pooled OLS) y un modelo con efectos fijos.

##### VI.4.1.- Modelo con coeficiente constante

El modelo sin efectos fijos es el más simple de todos y se estima mediante mínimos cuadrados ordinarios, MCO, como las usuales regresiones lineales. De esta forma, este tipo de modelo supone que no existen diferencias significativas entre las regiones, por lo que la constante que se obtiene del modelo es la misma para todas las regiones del país, ignorando de esta forma la estructura de panel de los datos, suponiendo que las observaciones no presentan correlación serial entre las región del país.

La especificación econométrica general para el modelo con coeficiente constante para la función translogarítmica viene dada por la siguiente expresión:

$$y_{i,t} = \mu_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot x_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot (x_{i,t})^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} \cdot x_{i,t} \cdot x_{j,t} + \varepsilon_{i,t}; \quad \forall i \neq j \wedge i, j = 1, 2, \dots, n \quad (VI.22)$$

Donde las variables en minúsculas expresan que éstas se han expresados en términos logarítmicos y  $\varepsilon_{i,t}$  el error aleatorio.

##### VI.4.2.- Modelo con efectos fijos

A diferencia del modelo con coeficiente constante, los modelos con efectos fijos individuales consideran la heterogeneidad para el conjunto de regiones del país, lo que permite que cada territorio tenga su propio intercepto. Cuando se trabaja con modelos de efectos fijos, es usual asumir que el error aleatorio definido previamente como  $\varepsilon_{i,t}$  se pueda descomponer en dos términos, es decir:

$$\varepsilon_{i,t} = \mu_i + v_{i,t} \quad (VI.23)$$

Donde:

$\mu_i$  = es el efecto individual asociado a cada región de sección cruzada y que se considera constante en el tiempo.

$v_{i,t}$  = es un error aleatorio asociado a la nueva estimación.

De esta forma el modelo general asume la siguiente forma:

$$y_{i,t} = \mu_i + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot x_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot (x_{i,t})^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} \cdot x_{i,t} \cdot x_{j,t} + v_{i,t}; \quad \forall i \neq j \wedge i, j = 1, 2, \dots, n \quad (VI.24)$$

El modelo incluye variables dummy por regiones y se estima mediante mínimos cuadrados ordinarios. El subíndice 'i' representa la i-ésima región, mientras que el subíndice 't' representa el t-ésimo año de la observación.

## VI.5.- Datos y fuentes

El análisis considera las siguientes variables: PIB, horas trabajadas (ó número de ocupados), capital privado, infraestructuras públicas '*efectivas*' e infraestructuras sociales. Estas variables hacen referencia a trece regiones del país, para el periodo 1990-2010. Cabe destacar que esta regionalización fue la que estuvo vigente entre los años 1974 y 2006<sup>45</sup>. Con posterioridad a esta fecha se crean dos nuevas regiones (la Región de Arica- Parinacota y la Región de los Ríos) conforme a las modificaciones realizadas a la Constitución Política de Chile durante el año 2005. Sin embargo, para homogenizar la información y contar con un mayor número de datos es que se optó por mantener la división política-administrativa vigente previa al año 2007. La información proviene de diferentes fuentes, ya sean propias o institucionales, las que pasan a detallarse a continuación.

### VI.5.1.- El PIB

Para obtener los datos del PIB regional se utiliza como fuente estadística la información entregada por el Banco Central de Chile, entre los años 1990-2010. Con el fin de tener el PIB regional en moneda constante del año 2003, se desagrega el producto para cada actividad económica (agricultura, caza y pesca; minas y canteras; manufacturas; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, hoteles y restaurantes; transporte y telecomunicaciones; instituciones financieras; y servicios sociales, personales y comunales) para cada región, incluyendo las imputaciones bancarias y excluyendo del análisis el sector vivienda. Uno de los inconvenientes que presentan los datos originales facilitados por el Banco Central de Chile, son los sucesivos cambios de base en la elaboración de dichos datos, lo que tienen lugar los años 1986, 1996, 2003 y para el año 2010 que se encuentra en valores encadenado del año 2008, los que no permiten utilizar los mismos criterios de agregación de las series. Para salvar esta dificultad las series son empalmadas a un mismo año de referencia, utilizándose para el efecto el año 2003.

<sup>45</sup> Conforme el Decreto N°212 del 17 de diciembre de 1973, que creó la Comisión Nacional de la Reforma Administrativa (Conara).

### **VI.5.2.- Stock de capital privado (no residencial)**

El stock de capital privado en la economía chilena -alimentado por la formación bruta de capital fijo- ha experimentado un crecimiento sin precedentes en las décadas recientes, siendo probablemente una de las variables que podrían explicar en mayor cuantía el positivo desempeño en el crecimiento del producto nacional. Los notables niveles de acumulación privado permitieron que el acervo de capital (no residencial) en el periodo 1990-2010, se haya multiplicado en 2,8 veces, con una tasa de crecimiento para el periodo de 5,3% anual. Bajo una mirada regional, la acumulación del stock de capital se ha producido de forma generalizada, aunque a ritmos diferenciados. En este sentido, la composición que presenta la dotación de capital en las regiones resulta fundamental, ya que por una parte esta determina la capacidad productiva que presenta la región y por otra condiciona la capacidad para crear empleos (dependiendo si la actividad económica es intensiva o extensiva) pudiendo actuar como un re-configurador de la demografía regional, al atraer una población que busca nuevas oportunidades laborales.

La elaboración de la serie de stock de capital privado regional se realiza a partir de estimaciones propias, utilizando la metodología descrita previamente (depreciación geométrica). Cabe destacar que el stock de capital privado excluye el capital residencial, ya que es habitual argumentar que éste no forma parte del capital productivo al no ofrecer servicios de mercados (supuesto que en algunas ocasiones por cierto puede resultar cuestionable).

### **VI.5.3.- Stock de infraestructuras productivas**

El stock de capital en infraestructuras productivas contempla el acervo de infraestructuras productivas asociadas a obras públicas de: vialidad, puertos, aeropuertos, obras hidráulicas, metro, ferrocarriles y otras también de carácter productivas. La capitalización de la inversión pública en infraestructuras productivas ha crecido a tasas elevadas en el periodo analizado, lo que ha permitido que éstas crezcan a un promedio de un 5,2% anual, lo que permitió que la dotación de infraestructuras el año 2010 haya sido cercana a 2,8 veces mayor al existente el año 1990. Cabe destacar que la dotación de capital en infraestructuras productivas a nivel regional tiende a concentrarse en las regiones que presentan una mayor población, esto es, en aquellos territorios donde existe una mayor prevalencia por éstas, constituyendo los destinos preferidos para focalizar dichas inversiones.

La elaboración de la serie de stock para las infraestructuras regionales se realizó a partir de estimaciones propias, las cuales se alimentaron de las series de inversión pública productiva desarrolladas por Cerda (2012), las cuales para algunas infraestructuras (a nivel agregado) se encuentran elaboradas a partir del año 1853. El retrotraer la serie el mayor número de años posible, permite la completa depreciación de los activos, evitando una subvaloración en la cuantificación del stock de capital. El stock de infraestructuras productivas utiliza el método del inventario permanente bajo el supuesto de depreciación geométrica.

### **VI.5.4.- Stock de capital social (salud y educación)**

El fuerte incremento de las inversiones asociadas a las infraestructuras sociales que engloban las inversiones de salud y educación<sup>46</sup>, hicieron que el stock de capital asociada a este tipo de infraestructuras el año 2010 se haya multiplicado en términos reales en cerca de 4,2 veces respecto a los niveles registrados a comienzos de la década de 1990, registrando una tasa de crecimiento para ese periodo que promedió el 7,4% anual. Cabe

<sup>46</sup> No se considera el capital residencial público (vivienda) por no formar parte del capital productivo.



señalar, que todas las regiones del país han participado intensamente para su capitalización, sin embargo fueron las regiones Metropolitana, del Biobío, Los Lagos y Valparaíso, las que entre 1990-2010, concentraron en promedio el 63,3% del stock de capital social del país.

Las series de stock del capital social, corresponden a estimaciones propias construidas a partir de series de inversión desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Social (ex – Ministerio de Planificación y Desarrollo, MIDEPLAN) y la Oficina de Desarrollo y Planificación, ODEPLAN. La construcción del stock de capital social retrotrae las series de inversión a comienzos de la década de 1980, utilizándose el método del inventario permanente con depreciación geométrica para su elaboración. Para determinar el stock inicial -a comienzos de la década de 1980 -se utiliza la propuesta metodológica elaborada por Arnold Harberger.

#### VI.5.5.- Población ocupada

Para el periodo comprendido entre 1990 y 2010, la población ocupada en el país se incrementó en un 53%, pasando de 4.524.040 en 1990 a 6.925.146 el año 2010, presentando una tasa de crecimiento que promedia un 2,2% anual para este mismo periodo, lo que se tradujo en la creación promedio de 120.055 nuevos empleos al año.

La serie para el número de ocupados es recogida a partir de las cifras entregadas por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE, desagregada por regiones entre los años 1986 y 2009. Para el año 2010 debido a los cambios metodológicos efectuados por el INE en las estadísticas de empleos- y la inexistencia de series debidamente empalmadas- se utiliza la Nueva Encuesta Suplementaria de Ingresos, NESI, la que presenta menor varianza respecto a la antigua serie provista por el INE. Todas las observaciones son tomadas para el trimestre móvil correspondiente a los meses de octubre-diciembre de cada año.

#### VI.5.6.- Horas-ocupadas

Para el año 1990 en Chile un trabajador promedio trabajaba 49,8 horas efectivas a la semana, las cuales progresivamente disminuyen a través de los años, excepto para el periodo 1995-1998, llegando el año 2010 a 42,8 horas semanales.

Para determinar el número de horas trabajadas a la semana se debe realiza la siguiente operación:

$$HxT_{it} = H_{i,t} \cdot n_{i,t} \quad (VI.25)$$

Donde:

$HxT_{it}$  = Horas totales trabajadas a la semana en la región 'i' en el periodo 't'

$H_{i,t}$  = Horas promedio trabajadas a la semana por los trabajadores de la región 'i' en el periodo 't'.

$n_{i,t}$  = Número total de trabajadores de la región 'i' en el periodo 't'

La evolución de las horas totales trabajadas a la semana en el país en el periodo, 1990-2010, muestra una clara tendencia positiva, lo que significó que en este lapso las horas totales trabajadas a la semana se hayan incrementado en un 31,8%. En esta tendencia creciente convergen dos situaciones. En primer lugar, el número de trabajadores se ha ido incrementado en estos años, tanto por el crecimiento de la población como por la incorporación de la mujer a la fuerza de trabajo. En segundo lugar, las mejores condiciones laborales han posibilitado que las horas trabajadas hayan caído

progresivamente (excepto entre los años 1995-1998), lo que ha significado que la jornada promedio semanal del trabajador chileno se haya reducido en un 13,9% entre los años 1990 y 2010. Cabe destacar que las horas totales trabajadas presentan la ventaja de capturar los posibles cambios de producción, sin embargo, ésta también se encuentra influenciada por los atributos personales de los trabajadores, situación que no es convenientemente capturada por la variable.

Para medir las horas totales trabajadas, se cuenta con los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, INE, ya descritos para la población ocupada. Por su parte, las horas trabajadas a la semana para las regiones se determinan a partir de la Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional, CASEN. Dado que esta encuesta se realiza para periodos de dos a tres años, para aquellos periodos en que no se poseen datos se efectúa una interpolación.

## **VI.6.- Test de raíces unitarias**

Cada vez que se desarrollan modelos de series de tiempo resulta recomendable realizar previamente un análisis de raíces unitarias que permita identificar si la variable presenta un proceso de carácter estocástico que sea invariante en el tiempo, en cuyo caso se está en presencia de un proceso estocástico estacionario en el que es posible modelar el comportamiento de una serie a través de coeficientes fijos estimables a partir de datos históricos, en el que la distribución conjunta no varía en el tiempo, esto es, que el promedio y la varianza no dependen del tiempo y que sus correlaciones tampoco cambian con él. Por el contrario, si la variable resulta no estacionaria con los datos pasados, será difícil modelar su comportamiento futuro a través de los modelos clásicos de regresión.

Usualmente las características univariantes de las series de tiempo pueden analizarse bajo tres puntos de vistas: los gráficos de series de tiempo; los análisis de autocorrelación y autocorrelación parcial; y finalmente los usuales test de no estacionariedad. La investigación decanta por la última alternativa, utilizando para el efecto los contrastes de raíces unitarias para datos panel que permitan determinar el orden de integración de cada una de las series analizadas. Las pruebas de raíces unitarias desarrolladas para datos panel tienen su origen en las series de tiempo, aunque presentan la ventaja sobre éstas de combinar las series de tiempo con los datos de corte transversal, lo que permite tener mayores grados de libertad y por tanto mejorar las propiedades de los estimadores, al presentar un mayor número de observaciones, corrigiendo posibles problemas de heterogeneidad no observada.

En la práctica muchas de las series macroeconómicas resultan no estacionarias, por lo que no es difícil sospechar que las variables que forman parte de esta investigación presentan dicha condición. En la práctica resulta útil muchas veces diferenciar las series una o más veces para conseguir la deseada estacionariedad de la series. Una vez que todas las series son estacionarias se estima el modelo de interés minimizando el peligro de conseguir regresiones espurias entre las variables.

En forma previa a realizar las estimaciones de los modelos se debe analizar el orden de integración que presentan las variables para datos panel. Para este efecto se plantea un conjunto de ocho pruebas de detección de raíces unitarias para el panel de datos elaborado, los que en términos generales se pueden dividir en dos grupos. En el primer grupo se incluyen las pruebas de Levin, Lin y Chu (2002), Breitung (2000) y Hadri (2000) los que operan bajo la hipótesis que la ecuación de regresión para estimar estacionariedad actúa bajo un parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales, es decir, la persistencia es común a toda la serie. El segundo grupo corresponde a los test de Im, Pesaran y Shin (2003) y las pruebas Fischer (tipo ADF y PP) desarrolladas por Maddala y Wu (1999) y Choi (tipo ADF y PP) elaboradas por Choi

(2001). Este segundo grupo de pruebas opera bajo el supuesto que el coeficiente autorregresivo fluctúa libremente en torno de todas las unidades de sección cruzada, permitiendo que dicho parámetro varíe entre las diferentes regiones del país.

Con la excepción de la prueba de Hadri (2000) cuya hipótesis nula plantea la estacionariedad de la serie, los restantes tests establecen como hipótesis nula la existencia de raíces unitarias en las series objeto del análisis<sup>47</sup>.

Para determinar la presencia de raíces unitarias previamente se debe elaborar el panel, para cada una de las variables. El análisis contempla trece regiones para el periodo 1990-2010, conforme a la división administrativa existente en el país vigente hasta el año 2007. Adicionalmente ha de tenerse presente el número de retardos adecuados para controlar la correlación serial. La incorporación de un número excesivo de retardo podría conducir a la pérdida de potencia en el contraste, mientras que alternativamente la no inclusión de un número suficiente de éstos podría no garantizar la remoción de la autocorrelación serial de los residuos. De esta forma, para determinar el número óptimo de rezagos se utiliza el criterio de información de Schwarz. La Tabla VI.3 y la Tabla VI.4 presentan los resultados de las pruebas efectuadas en niveles para contrastar la presencia de raíces unitarias en cada una de las variables que forman parte del análisis.

Tabla VI.3: Prueba de raíces unitarias para datos panel (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en niveles.

	Test Levin, Lin y Chu		Test Breitung		Test Hadri (Z-stat)	
	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value
<i>Ln(PIB)</i>	-0,70124	0,2416	2,49462	0,9937	7,48085	0,0000
<i>Ln(KP)</i>	0,31314	0,6229	-4,98586	0,0000	6,14151	0,0000
<i>Ln(KGINF)</i>	-0,91148	0,1810	0,59677	0,7247	5,37303	0,0000
<i>Ln(KGSOC)</i>	-4,37053	0,0000	-1,42415	0,0772	7,34471	0,0000
<i>Ln(OCUPADOS)</i>	-0,73959	0,2298	0,79954	0,7880	6,14964	0,0000
<i>Ln(HORAS)</i>	-1,15032	0,1250	-3,19421	0,0007	4,70620	0,0000
<i>Ln(PIBp)</i>	0,25393	0,6002	0,10199	0,5406	7,50687	0,0000
<i>Ln(KPp)</i>	0,25531	0,6008	-1,37085	0,0852	5,79164	0,0000
<i>Ln(KGINFp)</i>	0,19474	0,5772	-2,72948	0,0032	4,88801	0,0000
<i>Ln(KGSOCp)</i>	-0,78106	0,2174	1,67420	0,9530	7,50302	0,0000
<i>Ln(PIBh)</i>	-0,01581	0,4937	2,05496	0,9801	6,52606	0,0000
<i>Ln(KPh)</i>	-1,22493	0,1103	-1,98097	0,0238	5,55119	0,0000
<i>Ln(KGINFh)</i>	-1,48049	0,0694	-1,63313	0,0512	4,25558	0,0000
<i>Ln(KGSOCh)</i>	1,04857	0,8528	0,01388	0,5055	7,18384	0,0000
<i>Ln(PIBkp)</i>	0,19691	0,5781	6,10564	1,0000	7,81685	0,0000
<i>Ln(KGINFkp)</i>	-0,17234	0,4316	5,47723	1,0000	5,72912	0,0000
<i>Ln(KGSOCkp)</i>	-2,76656	0,0028	3,09087	0,9990	7,14080	0,0000
<i>Ln(HORASkp)</i>	-1,22493	0,1103	-1,98097	0,0238	5,55119	0,0000
<i>Ln(OCUPADOSkp)</i>	0,25531	0,6008	-1,37085	0,0852	5,79164	0,0000

Nota: (1) PIB: Producto Interno Bruto; KP: capital privado; KGINF: Stock de capital en infraestructuras productivas; KGSOC: Stock de infraestructuras sociales; OCUPADOS: Población ocupada; Horas: Horas trabajadas; PIBp: PIB por ocupados; KPp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; KGSOCp: stock de infraestructuras sociales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; KGSOCh: stock de infraestructuras sociales por horas trabajadas; PIBkp: PIB por capital privado; KGINFkp: Stock de capital en infraestructuras productivas por capital privado; KGSOCkp: stock de infraestructuras sociales por capital privado; HORASkp: Horas por capital privado; OCUPADOSkp: Ocupados por capital privado.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>47</sup> Esto es:

$$H_0 = \alpha = \rho - 1 = 0$$

$$H_1 = \alpha < 0$$

Tabla VI.4: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en niveles.

	Test Im, Pesaran y Shin		Test Fischer ADF		Test Fischer PP		Test Choi ADF		Test Choi PP	
	Estadís	p-value	Estadís	p-value	Estadís	p-value	Estadís	p-value	Estadís	p-value
<i>Ln(PIB)</i>	0,290	0,614	33,859	0,139	16,66	0,919	0,726	0,765	2,672	0,996
<i>Ln(KP)</i>	-0,213	0,416	36,84	0,077	26,26	0,449	0,173	0,569	1,460	0,928
<i>Ln(KGINF)</i>	-3,771	0,000	57,87	0,000	18,08	0,873	-3,475	0,000	0,912	0,819
<i>Ln(KGSOC)</i>	-3,006	0,001	46,74	0,008	35,39	0,104	-3,021	0,001	-1,156	0,124
<i>Ln(OCUPADOS)</i>	-2,274	0,012	42,60	0,021	26,62	0,430	-1,860	0,032	-0,562	0,287
<i>Ln(HORAS)</i>	-1,405	0,080	30,31	0,255	27,04	0,407	-1,172	0,121	-0,903	0,183
<i>Ln(PIBp)</i>	1,475	0,930	23,75	0,590	18,46	0,858	1,873	0,970	2,018	0,978
<i>Ln(KPp)</i>	-1,254	0,105	36,88	0,077	20,04	0,790	-0,832	0,203	0,948	0,829
<i>Ln(KGINFp)</i>	-2,193	0,014	42,91	0,020	21,16	0,734	-1,501	0,067	0,064	0,525
<i>Ln(KGSOCp)</i>	1,390	0,918	17,99	0,876	14,40	0,967	1,540	0,938	1,776	0,962
<i>Ln(PIBh)</i>	-0,167	0,434	33,06	0,161	28,96	0,313	0,214	0,585	0,755	0,775
<i>Ln(KPh)</i>	-1,899	0,029	38,13	0,059	38,30	0,057	-1,802	0,036	-1,421	0,078
<i>Ln(KGINFh)</i>	-2,686	0,004	42,24	0,023	35,43	0,103	-2,583	0,005	-1,643	0,050
<i>Ln(KGSOCh)</i>	1,066	0,857	21,64	0,708	16,90	0,912	1,235	0,892	1,436	0,924
<i>Ln(PIBkp)</i>	0,737	0,769	30,00	0,267	14,80	0,961	1,297	0,903	3,020	0,999
<i>Ln(KGINFkp)</i>	0,029	0,512	30,82	0,235	13,84	0,975	0,224	0,589	2,190	0,986
<i>Ln(KGSOCkp)</i>	-1,390	0,082	48,69	0,005	60,08	0,000	-1,129	0,129	-1,69	0,045
<i>Ln(HORASkp)</i>	-1,900	0,029	38,13	0,059	38,30	0,057	-1,802	0,036	-1,421	0,078
<i>Ln(OCUPADOSkp)</i>	-1,254	0,105	36,88	0,077	20,04	0,790	-0,832	0,203	0,948	0,829

Nota: (1) PIB: Producto Interno Bruto; KP: capital privado; KGINF: Stock de capital en infraestructuras productivas; KGSOC: Stock de infraestructuras sociales; OCUPADOS: Población ocupada; Horas: Horas trabajadas; PIBp: PIB por ocupados; KPp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; KGSOCp: stock de infraestructuras sociales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; KGSOCh: stock de infraestructuras sociales por horas trabajadas; PIBkp: PIB por capital privado; KGINFkp: Stock de capital en infraestructuras productivas por capital privado; KGSOCkp: stock de infraestructuras sociales por capital privado; HORASkp: Horas por capital privado; OCUPADOSkp: Ocupados por capital privado.

Fuente: Elaboración propia.

Sin intentar realizar un análisis exhaustivo de las series consideradas, tanto la Tabla VI.3 como la Tabla VI.4 entregan importante información que ayudan a contrastar la hipótesis acerca de la presencia de raíces unitarias para las diferentes series, las que para este efecto fueron modeladas con una constante y tendencia en niveles. A un nivel de significancia del 5%, a lo menos dos o más test no pueden descartar la presencia de raíces unitarias en las series analizadas. Detectada la presencia de raíces unitarias a lo menos en algunos de los tests realizados, se analiza el comportamiento que presentan estas variables modeladas en primeras diferencias, incorporando para tal efecto una constante, aunque sin tendencia ya que esta ha sido removida al diferenciar la serie.

La Tabla VI.5 y la Tabla VI.6 presentan las estimaciones de las pruebas efectuadas en primeras diferencias de cada una de las variables, las cuales ya fueron testeadas en niveles en las tablas anteriores.

Tabla VI.5: Prueba de raíces unitarias para datos panel (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en primeras diferencias.

	Test Levin, Lin y Chu		Test Breitung		Test Hadri (Z-stat)	
	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value
<i>Ln(PIB)</i>	-8,29873	0,0000	-4,49726	0,0000	5,07231	0,0000
<i>Ln(KP)</i>	-5,42013	0,0000	-3,78353	0,0001	1,32911	0,0919
<i>Ln(KGINF)</i>	-5,56370	0,0000	-2,14308	0,0161	1,35394	0,0879
<i>Ln(KGSOC)</i>	-3,36297	0,0004	-3,72906	0,0001	4,33898	0,0000
<i>Ln(OCUPADOS)</i>	-10,6264	0,0000	-3,94752	0,0000	0,94364	0,1727
<i>Ln(HORAS)</i>	-10,6463	0,0000	-4,92519	0,0000	0,35471	0,3614
<i>Ln(PIBp)</i>	-8,94691	0,0000	-3,34534	0,0004	3,44251	0,0003
<i>Ln(KPp)</i>	-7,34741	0,0000	-1,76208	0,0390	0,94280	0,1729

	Test Levin, Lin y Chu		Test Breitung		Test Hadri (Z-stat)	
	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value	Estadístico	p-value
<i>Ln(KGINFp)</i>	-3,66739	0,0001	-2,34601	0,0095	1,49328	0,0677
<i>Ln(KGSOCp)</i>	-7,20139	0,0000	-4,92552	0,0000	3,47920	0,0003
<i>Ln(PIBh)</i>	-11,2725	0,0000	-3,46448	0,0003	1,99496	0,0230
<i>Ln(KPh)</i>	-10,3634	0,0000	-3,55057	0,0002	1,08687	0,1385
<i>Ln(KGINFh)</i>	-8,33220	0,0000	-5,19095	0,0000	0,72550	0,2341
<i>Ln(KGSOCh)</i>	-9,45455	0,0000	-6,61669	0,0000	1,59712	0,0551
<i>Ln(PIBkp)</i>	-7,83572	0,0000	-3,95888	0,0000	6,19801	0,0000
<i>Ln(KGINFkp)</i>	-3,66739	0,0001	-2,34601	0,0095	1,49328	0,0677
<i>Ln(KGSOckp)</i>	-5,85300	0,0000	-2,88164	0,0020	3,90509	0,0000
<i>Ln(HORASkp)</i>	-10,3634	0,0000	-3,55057	0,0002	1,08687	0,1385
<i>Ln(OCUPADOSkp)</i>	-7,34741	0,0000	-1,76208	0,0390	0,94280	0,1729

Nota: PIB: (1) Producto Interno Bruto; KP: capital privado; KGINF: Stock de capital en infraestructuras productivas; KGSOC: Stock de infraestructuras sociales; OCUPADOS: Población ocupada; Horas: Horas trabajadas; PIBp: PIB por ocupados; KPp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; KGSOCp: stock de infraestructuras sociales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; KGSOCh: stock de infraestructuras sociales por horas trabajadas; PIBkp: PIB por capital privado; KGINFkp: Stock de capital en infraestructuras productivas por capital privado; KGSOckp: stock de infraestructuras sociales por capital privado; HORASkp: Horas por capital privado; OCUPADOSkp: Ocupados por capital privado.

(2) Todas las pruebas se realizan con constante, con la excepción del test de Breitung, el cual emplea constante y tendencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VI.6: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en diferencias.

	Test Im, Pesaran y Shin		Test Fischer ADF		Test Fischer PP		Test Choi ADF		Test Choi PP	
	Estadis	p-value	Estadis	p-value	Estadis	p-value	Estadis	p-value	Estadis	p-value
<i>Ln(PIB)</i>	-6,725	0,000	97,46	0,000	108,9	0,000	-6,256	0,000	-7,407	0,000
<i>Ln(KP)</i>	-5,050	0,000	75,45	0,000	83,26	0,000	-5,014	0,000	-5,915	0,000
<i>Ln(KGINF)</i>	-5,868	0,000	80,37	0,000	61,25	0,000	-5,881	0,000	-4,297	0,000
<i>Ln(KGSOC)</i>	-4,025	0,000	63,46	0,000	70,44	0,000	-3,929	0,000	-4,469	0,000
<i>Ln(OCUPADOS)</i>	-10,98	0,000	149,9	0,000	185,1	0,000	-9,678	0,000	-10,83	0,000
<i>Ln(HORAS)</i>	-8,500	0,000	115,3	0,000	135,2	0,000	-8,027	0,000	-8,858	0,000
<i>Ln(PIBp)</i>	-9,003	0,000	125,3	0,000	149,0	0,000	-8,075	0,000	-9,473	0,000
<i>Ln(KPp)</i>	-7,721	0,000	105,8	0,000	126,3	0,000	-7,279	0,000	-8,419	0,000
<i>Ln(KGINFp)</i>	-7,907	0,000	106,4	0,000	104,8	0,000	-7,491	0,000	-7,387	0,000
<i>Ln(KGSOcp)</i>	-7,391	0,000	102,5	0,000	106,8	0,000	-6,828	0,000	-7,201	0,000
<i>Ln(PIBh)</i>	-10,13	0,000	137,8	0,000	159,3	0,000	-9,032	0,000	-9,884	0,000
<i>Ln(KPh)</i>	-8,648	0,000	116,4	0,000	120,7	0,000	-8,128	0,000	-8,188	0,000
<i>Ln(KGINFh)</i>	-6,685	0,000	90,96	0,000	95,46	0,000	-6,544	0,000	-6,925	0,000
<i>Ln(KGSOCh)</i>	-8,742	0,000	119,9	0,000	113,6	0,000	-7,962	0,000	-7,741	0,000
<i>Ln(PIBkp)</i>	-7,118	0,000	104,9	0,000	107,4	0,000	-6,714	0,000	-7,509	0,000
<i>Ln(KGINFkp)</i>	-3,319	0,001	59,74	0,000	83,80	0,000	-3,344	0,000	-5,704	0,000
<i>Ln(KGSOckp)</i>	-5,676	0,000	83,28	0,000	87,80	0,000	-5,344	0,000	-5,980	0,000
<i>Ln(HORASkp)</i>	-8,648	0,000	116,4	0,000	120,7	0,000	-8,128	0,000	-8,188	0,000
<i>Ln(OCUPADOSkp)</i>	-7,721	0,000	105,8	0,000	126,4	0,000	-7,279	0,000	-8,419	0,000

Nota: (1) PIB: Producto Interno Bruto; KP: capital privado; KGINF: Stock de capital en infraestructuras productivas; KGSOC: Stock de infraestructuras sociales; OCUPADOS: Población ocupada; Horas: Horas trabajadas; PIBp: PIB por ocupados; KPp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; KGSOCp: stock de infraestructuras sociales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; KGSOCh: stock de infraestructuras sociales por horas trabajadas; PIBkp: PIB por capital privado; KGINFkp: Stock de capital en infraestructuras productivas por capital privado; KGSOckp: stock de infraestructuras sociales por capital privado; HORASkp: Horas por capital privado; OCUPADOSkp: Ocupados por capital privado.

Fuente: Elaboración propia.

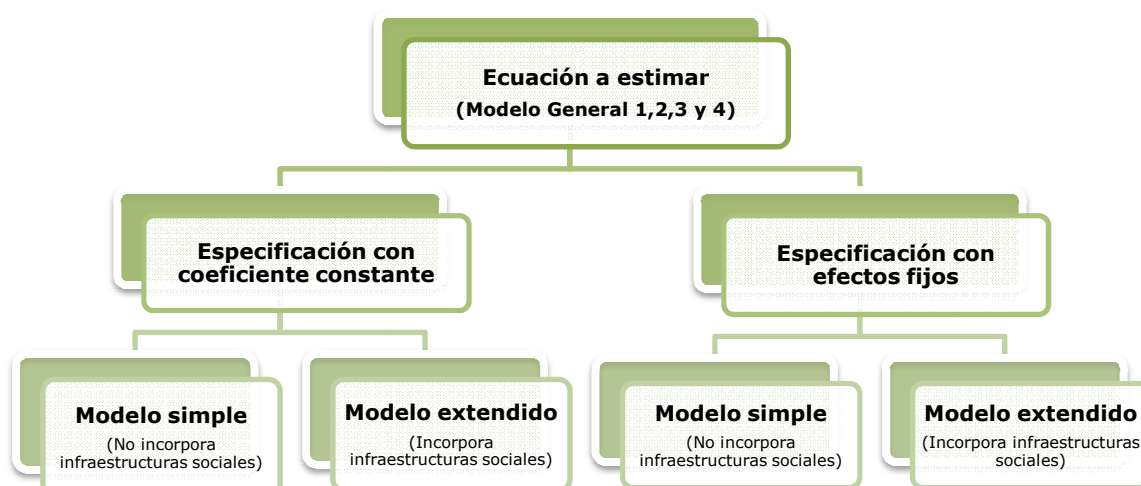
Los resultados de las tablas VI.5 y VI.6 muestran el rechazo de la hipótesis nula de presencia de raíces unitarias a un nivel de significancia del 5% para todas las pruebas en que se permite fluctuar libremente los parámetros entre las secciones transversales (pruebas de Im, Pesaran y Shin; Fischer; y Choi). Por su parte, las pruebas que operan bajo el supuesto de un parámetro común autorregresivo para todas las secciones transversales muestra el rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia para la totalidad de las variables estudiadas bajo las pruebas de Levin, Lin y Chu, y Breitung. No obstante, se encuentran resultados contradictorios en el test de Hadri, el que a un nivel de confianza de 95% no puede descartar la presencia de raíces unitarias en las series del PIB, del stock de infraestructuras sociales, KGSOC, del PIB por ocupado, PIBp, del stock de infraestructuras sociales por ocupados, KGSOCp, el PIB por horas trabajadas, PIBh, el PIB por capital privado, PIBkp, y las infraestructuras sociales respecto al capital privado, KGSOCKp. Pese a que los resultados para estas últimas variables en el test de Hadri muestran una aparente contradicción con las otras siete pruebas realizadas, la abundante evidencia que rechaza la presencia de raíces unitarias para todas las variables analizadas en el resto de las pruebas modeladas en primeras diferencias, hacen presumir que las series diferenciadas no presentan raíces unitarias para todas las variables que forman parte del estudio.

### VI.7.- Análisis empírico: Estimación y resultados

Los resultados para los cuatro modelos desarrollados a partir de una función de producción del tipo translog con retornos constantes de escala, para el periodo 1990-2010 se muestran en la Tabla VI.7 y la Tabla VI.8. Los diferentes modelos exploran dos alternativas de estimación, a saber: *i)* especificación con coeficiente constante, asumiendo a priori que no existen diferencias significativas entre las regiones del país, aunque este tipo de estimación puede ocultar heterogeneidades propias de cada territorio; y *ii)* especificación con efecto fijo, la cual toma en cuenta las singularidades de cada territorio, permitiendo a cada región tener su propio intercepto. A su vez, cada una de estas especificaciones explora la posibilidad de estimar los modelos de forma simple o extendida, incorporando en este último caso los efectos que presentan las infraestructuras sociales sobre el producto (y sin ésta para el caso del modelo simple).

Para conseguir estimaciones más consistentes, todos los análisis se efectúan a través de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E). La Figura VI.4 ilustra, a modo de ejemplo, las diferentes especificaciones econométricas y cada una de sus particularidades.

Figura VI.4: Esquema de las diferentes alternativas propuestas para estimar los modelos.



Fuente: Elaboración propia.

Los modelos 1-A y 2-A, estiman la función translogarítmica con datos agrupados en función de las horas trabajadas y el número de ocupados respectivamente, omitiendo en ambos casos el término asociado a las infraestructuras sociales. Los modelos 3-A y 4-A, repiten las estimaciones de los modelos 1-A y 2-A, pero incorpora en el análisis las infraestructuras sociales asociadas a educación y salud. Los modelos 5-A y 6-A estiman la función de producción a través de efectos fijos en términos de las horas trabajadas y del número de ocupados respectivamente, no considerando en el análisis las infraestructuras sociales. Finalmente los modelos 7-A y 8-A, utiliza la misma metodología desarrollada en los modelos 5-A y 6-A, pero esta vez incorpora el término asociado a las infraestructuras sociales.

Las diferentes ecuaciones de la Tabla VI.7 se estiman a partir de los modelos completos descritos en las ecuaciones VI.12 y VI.13, con rendimientos constantes a escala. Ambas ecuaciones se estiman en primeras diferencias, siendo la variable dependiente el output medido en términos de las horas trabajadas o del número de ocupados, eliminando secuencialmente los términos no significativos de cada ecuación. Los parámetros más importantes de cada uno de los modelos resultan significativos al 1% y 5% (con la excepción del Modelo 3-A y el Modelo 8-A, donde el parámetro de las infraestructuras sociales y del capital privado resultaron no significativo a los niveles usuales de confianza) y con los signos esperados. De esta forma, los principales hallazgos se pueden resumir de la siguiente forma:

- Los coeficientes estimados del capital privado (sin vivienda) para los modelos en su versión extendida variaron entre 21,1% y 27,9%, mientras que para la versión reducida (sin infraestructuras sociales) lo hicieron entre 31,6% y 39,7%.
- El coeficiente que acompaña las infraestructuras públicas productivas (vialidad, metro, puertos, aeropuertos, obras hidráulicas, ferrocarriles y otros) muestra valores que oscilaron entre 32,3% y 36,4% para el modelo simple, y 24,8% y 52,6% para el modelo extendido, pareciendo la cota superior de éste último (Modelo 8-A) extremadamente alta.
- Los parámetros obtenidos para el capital social en los modelos extendidos osciló entre 13,8% y 25,5%. Llama la atención la cota superior de las infraestructuras sociales (Modelo 4-A) por su elevado valor, incluso superior al capital privado y las infraestructuras públicas productivas.
- Los coeficientes de las horas trabajadas oscilaron entre 10,9% y 35,3%, llamando particularmente la atención el bajo valor del parámetro obtenido por el Modelo 3-A. Si esta vez las estimaciones se realizan con el número total de ocupados el parámetro muestra una menor volatilidad variando su valor entre 29,1% y 35,5%.
- Para los diferentes modelos estimados, a lo menos un término de la interacción resulta ser significativamente distinto de cero, lo que indica que una función de producción tipo Cobb Douglas no resultan la más adecuada. El valor positivo de los parámetros  $\beta_{kp}$  (modelos 1-A, 2-A, 5-A y 6-A) y  $\beta_{ks}$  (modelos 3-A, 4-A, 7-A y 8-A) indican relaciones de complementariedad entre el capital privado y las infraestructuras públicas productivas, y del capital privado con las infraestructuras públicas sociales. Por su parte, el signo negativo en el parámetro  $\beta_{ps}$  (Modelo 8-A) puede entenderse como un indicio de sustituibilidad entre las infraestructuras públicas productivas y las infraestructuras sociales. De esta forma, parece ser que los criterios de priorización de eficiencia económica y de equidad social, asociadas a las infraestructuras públicas 'efectivas', parecen rivalizar en la asignación de recursos.

- La negatividad de  $\beta_{kk}$  (Modelos 1-A, 2-A, 3-A y 4-A) y  $\beta_{ss}$  (Modelo 4-A) refleja rendimientos decreciente del capital privado y de las infraestructuras sociales. Por su parte, los valores positivos de  $\beta_{tt}$  y  $\beta_{ll}$  estarían mostrando rendimientos crecientes tanto de las horas trabajadas como en el número de ocupados.

Tabla VI.7: Resultado de la estimación de la función translog –con RCE– para diferentes modelos (respecto al número total de horas trabajadas o la población ocupada)<sup>/1- 2</sup>

	Especificación con coeficiente constante				Especificación con efectos fijos			
	Modelo simple		Modelo extendido		Modelo simple		Modelo extendido	
	Mod. 1-A yh	Mod. 2-A yp	Mod. 3-A yh	Mod. 4-A yp	Mod. 5-A yh	Mod. 6-A yp	Mod. 7-A yh	Mod. 8-A yp
$\beta_k$	0,3971* (4,727)	0,3640* (4,249)	0,2788* (3,377)	0,2084** (2,149)	0,3251* (4,361)	0,3160* (4,011)	0,2111* (2,642)	-
$\beta_p$	0,3226* (3,6695)	0,3243* (3,530)	0,3580* (4,582)	0,2458** (2,540)	0,3639* (4,122)	0,3290* (3,266)	0,2981* (2,642)	0,5258* (4,997)
$\beta_s$	-	-	-	0,2547** (2,128)	-	-	0,1383** (2,068)	0,1688** (2,360)
$\beta_{kp}$	2,9450* (3,312)	3,1246* (2,666)	-	-	1,4876** (2,301)	1,8920*** (1,800)	-	-
$\beta_{ks}$	-	-	3,4150* (4,538)	4,1956* (3,546)	-	-	2,1402* (2,068)	5,5221* (5,027)
$\beta_{ps}$	-	-	-	-	-	-	-	-4,6289* (-2,912)
$\beta_{kk}$	-2,9072** (-2,457)	-2,6322** (-2,140)	-2,9782* (-2,887)	-2,9836** (-2,496)	-	-	-	-
$\beta_{pp}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta_{ss}$	-	-	-	-3,244*** (-1,720)	-	-	-	-
$R^2$	0,449	0,311	0,468	0,339	0,474	0,343	0,503	0,369
DW	1,663	1,647	1,688	1,735	1,765	1,734	1,824	1,859
$\beta_t$	0,2803	-	0,1085	-	0,3110	-	0,3525	-
$\beta_l$	-	0,3117	-	0,2911	-	0,355	-	0,3054
$\beta_{kt}$	-0,0378	-	-0,4368	-	-1,4876	-	-2,1402	-
$\beta_{kl}$	-	-0,4924	-	-1,212	-	-1,892	-	-5,5221
$\beta_{pt}$	-2,9450	-	-	-	-1,4876	-	-	-
$\beta_{pl}$	-	-3,1246	-	-	-	-1,892	-	4,6289
$\beta_{st}$	-	-	-3,415	-	-	-	-2,1402	-
$\beta_{sl}$	-	-	-	-0,9516	-	-	-	-0,8932
$\beta_{tt}$	2,9828	-	3,8518	-	2,9752	-	4,2804	-
$\beta_{ll}$	-	3,6170	-	2,1636	-	3,784	-	1,7864

Nota: 1.- (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Estadístico t entre paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

2.- Los parámetros de las filas posteriores al DW se estiman directamente a partir de las restricciones impuestas a cada uno de los modelos con rendimientos constantes a escala. Algunas de estas relaciones se muestran en el Anexo V del documento.

Fuente: Elaboración propia.



La Tabla VI.8 recoge, los modelos descritos en las ecuaciones VI.14 y VI.15, en primeras diferencias, con rendimientos constantes a escala, estimados tanto con coeficiente constante como con efectos fijos, en los que se han eliminado aquellas variables no significativas de cada ecuación. Cabe destacar, que en este caso la variable dependiente se encuentra expresada en términos del producto respecto al capital privado.

Los modelos 1-B y 2-B dan cuenta del modelo simple, estimadas con coeficientes constantes, en el que el Modelo 1-B incluye las horas trabajadas y el Modelo 2-B el número de ocupados. Para ambos modelos se omite la variable asociada a las infraestructuras sociales. Los modelos 3-B y 4-B, replican los dos modelos anteriores, pero esta vez, ambos incorporan las infraestructuras sociales. Los modelos 5-B al 8-B se estiman a partir de una especificación de efectos fijos, donde los modelos 5-B y 6-B, incorporan entre sus variables dependientes las horas trabajadas y el número de ocupados respectivamente. En ambos modelos se excluye las infraestructuras sociales. Por su parte, los modelos 7-B y 8-B, repite las variables de los modelos, 5-B y 6-B, pero recupera en ambos casos el término asociado a las infraestructuras sociales.

La gran mayoría de las variables resultan significativas al 1% o al 5% y con los signos esperados. Los principales resultados de la estimación son los siguientes:

- La totalidad de los coeficientes estimados para el capital público asociado a las infraestructuras productivas,  $\beta_p$ , el total de horas trabajadas,  $\beta_t$ , y el número de ocupados,  $\beta_l$ , resultan significativamente distintas de ceros, a los niveles usuales de confianza. De este modo, las infraestructuras públicas productivas en su expresión más sencilla (modelo simple) varían entre 30,3% y 37,0%, mientras que en su versión extendida fluctúa entre 23,1% y 35,8%. Para los diferentes modelos el parámetro de las horas trabajadas se encuentra determinado entre 28,0% y 39,9%. Por su parte, si se reemplaza el número de horas trabajadas por el número de ocupados, se encuentra que el coeficiente varía entre 14,8% y 31,2%, según las variables que se incorporen en el modelo (simple o extendido).
- Para los modelos extendidos solamente resultan significativos el capital asociado a las infraestructuras sociales de los modelos 4-B y 8-B. En ambos casos llama la atención el elevado coeficiente de este parámetro, el que oscila entre 28,3% y 30,1%, resultando muy superior al de los coeficientes encontrados para las infraestructuras productivas, al número de ocupados y similar e inclusive superior al capital privado, situación que lo hace poco plausible.
- Los diferentes modelos (1-B al 8-B) muestran a lo menos un término de interacción que resulta significativamente diferente de cero. Finalmente los términos cuadráticos asociados a las infraestructuras productivas, el capital privado y el capital social presentan signo negativo, lo que entrega indicios que estas variables presentan rendimientos decrecientes a escala. Esta situación contrasta con los valores positivos de  $\beta_{tt}$  y  $\beta_{ll}$  los que estarían mostrando rendimientos crecientes a escala, tanto de las horas trabajadas como en el número de ocupados, como ya había sido esbozado en la Tabla VI.7.

Tabla VI.8: Resultado de la estimación de la función translog-con RCE- para diferentes modelos (respecto al capital privado)<sup>1-2</sup>

	Especificación con coeficiente constante				Especificación con efectos fijos			
	Modelo simple		Modelo extendido		Modelo simple		Modelo extendido	
	Mod. 1-B <i>ykp_h</i>	Mod. 2-B <i>ykp_p</i>	Mod. 3-B <i>ykp_h</i>	Mod. 4-B <i>ykp_p</i>	Mod. 5-B <i>ykp_h</i>	Mod. 6-B <i>ykp_p</i>	Mod. 7-B <i>ykp_h</i>	Mod. 8-B <i>ykp_p</i>
$\beta_p$	0,3226* (3,669)	0,3243* (3,530)	0,3580* (4,582)	0,2487* (2,627)	0,3028* (2,998)	0,3704* (3,899)	0,3164* (3,637)	0,2312** (2,269)
$\beta_s$	-	-	-	0,2830* (3,962)	-	-	-	0,3011* (3,769)
$\beta_t$	0,2803* (4,020)	-	0,3632* (4,925)	-	0,3045* (3,908)	-	0,3985* (4,945)	-
$\beta_l$	-	0,3117* (3,371)	-	0,1973* (3,284)	-	0,2179* (2,831)	-	0,1482*** (1,879)
$\beta_{ps}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta_{pt}$	-2,945* (-3,312)	-	-	-	-2,3755** (-2,466)	-	-	-
$\beta_{pl}$	-	-3,1246* (-2,666)	-	-	-	-	-	-
$\beta_{st}$	-	-	-3,4150* (-4,538)	-	-	-	-3,3223* (-4,246)	-
$\beta_{sl}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta_{pp}$	-	-	-	-	-	-2,144*** (-1,659)	-	-
$\beta_{ss}$	-	-	-	-3,4485* (-3,519)	-	-	-	-2,8577** (-2,431)
$\beta_{tt}$	2,9828** (2,384)	-	3,8518* (3,220)	-	3,0380** (2,351)	-	4,5374* (3,603)	-
$\beta_{ll}$	-	3,617*** (1,776)	-	-	-	-	-	-
$R^2$	0,303	0,290	0,327	0,315	0,338	0,322	0,369	0,352
$DW$	1,663	1,647	1,687	1,744	1,761	1,745	1,794	1,816
$\beta_k$	0,3971	0,3640	0,2788	0,2710	0,3927	0,4117	0,2851	0,3195
$\beta_{kt}$	-0,0378	-	-0,4368	-	-0,6625	-	-1,2151	-
$\beta_{kl}$	-	-0,4924	-	-	-	-	-	-
$\beta_{kp}$	2,9450	3,1246	-	-	2,3755	2,1440	-	-
$\beta_{ks}$	-	-	3,4150	3,4485	-	-	3,3223	2,8577
$\beta_{kk}$	-2,9072	-2,6322	-2,9782	-3,4485	-1,7130	-2,144	-2,1072	-2,8577

Nota: 1.- (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Estadístico t entre paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

2.- Los parámetros de las filas posteriores al DW se estiman directamente a partir de las restricciones impuestas a cada uno de los modelos con rendimientos constantes a escala. Algunas de estas relaciones se muestran en el Anexo V del documento.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla VI.7 y la Tabla VI.8 exploraron dos formas alternativas de modelar la función translogarítmica, a saber: modelo con coeficiente constante y el modelo con efectos fijos. En este sentido, para comprender en términos formales cuál de ellos entrega una mejor aproximación, se puede realizar una prueba F que permita dilucidar entre uno y otro. Para este efecto se utiliza la siguiente expresión:

$$F(n-1, nT-n-K) = \frac{(R_{EF}^2 - R_{CC}^2) / (n-1)}{(1 - R_{EF}^2) / (nT-n-K)} \quad (VI.26)$$

Donde:

- $R_{EF}^2$ : Es el  $R^2$  de la ecuación con efecto fijo  
 $R_{CC}^2$ : Es el  $R^2$  de la ecuación coeficiente constante  
 $n$ : Número de regiones consideradas en el análisis  
 $K$ : Número de parámetros a determinar

Las hipótesis a contrastar son:

- $H_0$ : Modelo sin efectos fijos  
 $H_1$ : Modelo con efectos fijos

A partir de la Tabla VI.7 se testean los resultados para la prueba F para los modelos 1-A y 5-A; 2-A y 6-A; 3-A y 7-A; y 4-A y 8-A. Los resultados hallados a un nivel de significancia del 5% no permiten rechazar la hipótesis nula de que la mejor especificación es la que no presenta efectos fijos, por lo que para cada par de regresiones se optará siempre por el modelo con coeficiente constante. De la misma forma, a partir de la Tabla VI.8, se replica el análisis para las ecuaciones 1-B y 5-B; 2-B y 6-B; 3-B y 7-B; y 4-B y 8-B. El valor F calculado con una significancia del 5% resulta estadísticamente no significativo, por lo que tampoco se puede rechazar la hipótesis nula de que todos los interceptos sean iguales a cero. De aquí nuevamente se desprende que para cada par de modelos se elige aquel con coeficiente constante.

Una de las conclusiones relevantes que se pueden extraer del análisis es que las dummies asociadas a las regiones en los modelos de efectos fijos resultaron no significativas a los niveles usuales de significatividad, lo que mostraría que la productividad total de los factores, PTF, estaría convergiendo a un nivel común (como se evidencia en los modelos con coeficiente constante) favoreciendo de esta forma la hipótesis que las regiones convergen a una misma PTF (o absoluta) en desmedro de la hipótesis de convergencia condicional.

**VI.7.1.- Elasticidades de la productividad respecto a los factores productivos**

Dado que la prueba F privilegió la especificación con coeficiente constante por sobre la de efectos fijos, es que se emplea esta primera alternativa para el cálculo de las elasticidades para cada región y año. La Tabla VI.9 recoge las elasticidades promedios para el periodo 1991-2010, para cada uno de los modelos estimados a partir de la especificación con efecto constante.

Tabla VI.9: Elasticidad promedio, a nivel agregado, para el periodo 1991-2010 en función del número total de horas trabajadas o la población ocupada.

	Especificación con coeficiente constante				Especificación con coeficiente constante			
	Modelo simple		Modelo extendido		Modelo simple		Modelo extendido	
	Mod. 1-A <i>yh</i>	Mod. 2-A <i>yp</i>	Mod. 3-A <i>yh</i>	Mod. 4-A <i>yp</i>	Mod. 1-B <i>ykp_h</i>	Mod. 2-B <i>ykp_p</i>	Mod. 3-B <i>ykp_h</i>	Mod. 4-B <i>ykp_p</i>
$\varepsilon_{kph}$	0,3993	-	0,3581	-				
$\varepsilon_{infh}$	0,4298	-	0,3580	-				
$\varepsilon_{soch}$	-	-	0,1234	-				
$\varepsilon_{hor}$	0,1709	-	0,1695	-				
$\varepsilon_{kpp}$	-	0,3796	-	0,3221				
$\varepsilon_{infp}$	-	0,4135	-	0,2458				
$\varepsilon_{socp}$	-	-	-	0,2117				
$\varepsilon_{ocu}$	-	0,2069	-	0,2204				
$\varepsilon_{infkp}$					0,4298	0,4135	0,3580	0,2487
$\varepsilon_{sockp}$					-	-	0,1234	0,2104
$\varepsilon_{horkp}$					0,1661	-	0,1574	-
$\varepsilon_{ocukp}$					-	0,2011	-	0,1973
$\varepsilon_{kp}$					0,3546	0,3853	0,3612	0,3436

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla VI.9 muestra que todas las elasticidades promedios son positivas, pero en algunos casos poco plausibles para los estándares habituales que documenta la literatura especializada. Es por esta razón, que se elegirá aquel modelo que presente la elasticidad de las infraestructuras productivas con menor valor, considerándose la especificación más adecuada la del Modelo 4-A.

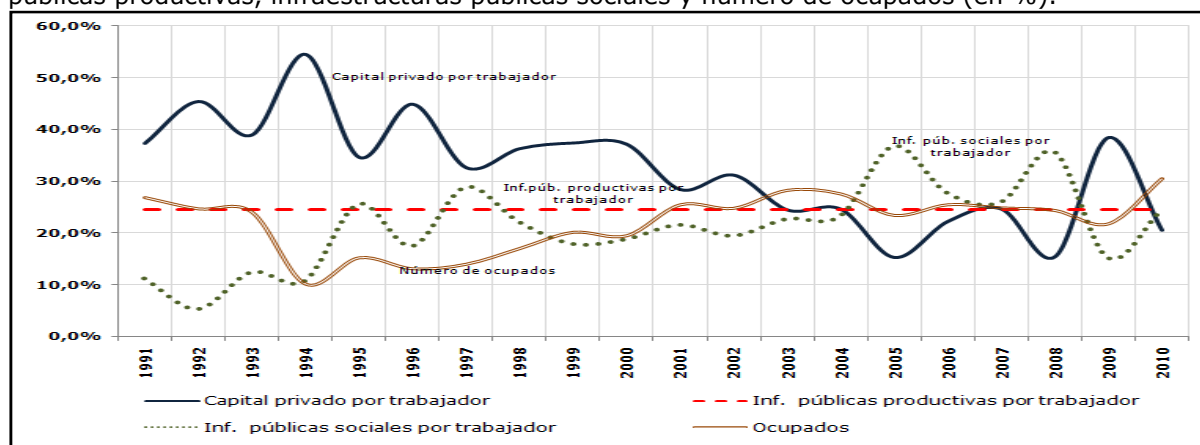
Las elasticidades promedios en la función de producción implican una elasticidad de 0,32 para el stock de capital privado y de 0,25 para las infraestructuras públicas productivas, valores que resultan plausibles para el capital privado, y en la cota superior para la infraestructura productiva. Del mismo modo, la elasticidad de la infraestructura social resulta sorprendentemente alta (0,21), situación que pone en duda la plausibilidad de esta elasticidad. De esta forma, el conjunto del stock total (stock privado, stock público en infraestructuras productivas y el stock público social) presenta una elasticidad promedio demasiado elevada, alcanzando ésta a un 0,78, cifra que resulta extremadamente alta en comparación a otros países e inclusive para estudios empíricos desarrollados en Chile que miden la productividad total de los factores, PTF, en los que es usual encontrar coeficientes de elasticidad para el capital que se ubican entre el 0,33 y 0,4 (ver a Coeymans, 1999, De Gregorio, 2005, Fuentes *et al*, 2004, y otros)<sup>48</sup>.

<sup>48</sup> Sin embargo, cabe destacar que la literatura internacional ha encontrado una amplia diversidad de elasticidades para el capital, los que en muchos casos resultan similares o superiores a los que se obtienen en este documento, por ejemplo, Coeymans (2009) y Fernández y Monge (2004) encuentran elasticidades del capital en Paraguay que se ubican entre el 0,65 y 0,85. De igual forma, González-Páramo (1995) encuentra que las elasticidades del capital para España para el periodo 1966-1989, se ubicó entre 0,74 y 0,89

Finalmente la elasticidad promedio del trabajo para el periodo analizado fue de 0,22, valor que resulta pequeño, pero similar a las estimaciones alcanzadas por otros estudios, como por ejemplo, el desarrollado por Argimón *et al* (1993). De acuerdo a estos autores, la baja elasticidad del input del trabajo resulta congruente con los valores que se obtienen en estimaciones que utilizan el capital público.

A partir de los coeficientes estimados en el Modelo 4-A (ver Tabla VI.7) se reconstruyen las sendas temporales de las elasticidades a nivel agregado para el conjunto de regiones del país. Esta situación se resume en el Gráfico VI.1 el que muestra la evolución de las elasticidades de los diferentes factores productivos, para el periodo 1991-2010. Los resultados para la función de producción translogarítmica muestran un comportamiento constante para la elasticidad del stock de infraestructuras públicas productivas por trabajador ( $\varepsilon_{infp}$ ) la que para el periodo completo se sitúa en un 24,6%. Por su parte, la elasticidad del capital privado por ocupado ( $\varepsilon_{kpp}$ ), muestra un comportamiento variable, pero con una clara tendencia decreciente en el tiempo, con un intervalo de confianza al 95% ubicado entre [12%-52%]. El comportamiento decreciente del capital privado, contrasta la tendencia positiva de las infraestructuras públicas sociales por trabajador ( $\varepsilon_{socp}$ ) las que para el periodo promediaron una elasticidad de 21,2%, con un intervalo de confianza al 95% ubicado entre [5,5%-37%]. Finalmente la elasticidad de la población ocupada ( $\varepsilon_{ocu}$ ) muestra una evolución creciente entre los años 1994-2004, para mantenerse relativamente constante en los años posteriores, promediando en el periodo una elasticidad de 22%, con un intervalo de confianza al 95% entre [11%-33%]. Esta elasticidad promedio se encuentra condicionada por los bajos valores que ésta presenta entre los años 1994-1998 (por debajo del 20%), lo que coloca en duda su plausibilidad.

Gráfico VI.1: Evolución de las elasticidades (Modelo 4-A) del capital privado, infraestructuras públicas productivas, infraestructuras públicas sociales y número de ocupados (en %).



Fuente: Elaboración propia.

A modo de resumen es posible construir una tabla que presenta los principales indicadores estadísticos conseguidos a partir de las trayectorias de las elasticidades de las series de dotaciones de factores para el Modelo 4.A, para los años 1991-2010. La Tabla VI.10 muestra el promedio y la mediana de cada coeficiente para el agregado nacional, su valor máximo y mínimo, su desviación y el intervalo de confianza al 95%.

Tabla VI.10: Resumen de los principales indicadores estadísticos para las elasticidades, 1991-2010.

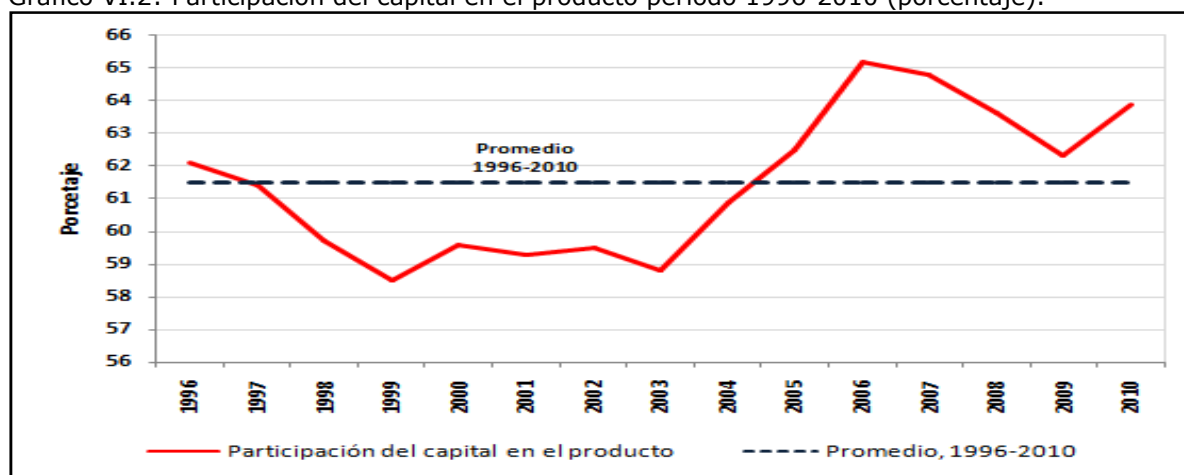
Elasticidad	media	mediana	Max	Min	Desviación	Intervalo de confianza	
						Inferior	Superior
$\varepsilon_{kpp}$	0,322	0,336	0,545	0,152	0,10	12,0%	52,4%
$\varepsilon_{infp}$	0,246	0,246	0,246	0,246	0,00	24,6%	24,6%
$\varepsilon_{socp}$	0,212	0,219	0,368	0,053	0,08	5,5%	36,9%
$\varepsilon_{ocu}$	0,220	0,242	0,305	0,101	0,06	11,1%	33,0%

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar que tan alejado se encuentra la estimación de la elasticidad del capital de los valores que entrega la participación del capital en las cuentas nacionales<sup>49</sup>, es que ésta se aproxima a la participación que presenta el excedente de explotación bruta más los impuestos netos de las subvenciones en la composición del Producto Interno Bruto. De esta forma, mediante el uso de las cuentas nacionales -elaboradas por el Banco Central de Chile y valoradas en moneda corriente- es posible describir el comportamiento seguido por el capital, situación que se ilustra en el Gráfico VI.2.

Para el periodo comprendido entre los años 1996-2010, la participación promedio del capital alcanzó a 0,62, valor muy inferior al encontrado en la estimación de la función translogarítmica para el capital. De acuerdo a Fuentes *et al* (2004) el valor conseguido a partir de la Cuentas Nacionales podrían presentar un sesgo significativo a la sobreestimación. Esto se debe a que las cuentas nacionales construidas por el Banco Central de Chile incluyen dentro de los excedentes netos de explotación la participación de los trabajadores independientes. Si se excluyen a estos trabajadores independientes, la participación del capital aún sería menor.

Gráfico VI.2: Participación del capital en el producto periodo 1996-2010 (porcentaje).



Fuente: Elaboración propia en base a Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile (varios años).

Análogamente, la presencia de rendimientos constantes a escalas y bajo el supuesto de competencia perfecta, el parámetro que presenta el trabajo se aproxima a la participación que tienen las remuneraciones en el producto. El parámetro de elasticidad para el trabajo, encontrado a partir del Modelo 4.A, fue de 0,22, coeficiente pequeño en comparación a la participación promedio de las remuneraciones en el PIB que entregan las cuentas nacionales, la que alcanzó a 0,38 (valor que debería ser mayor si se considera a los trabajadores independiente, como ya se ha señalado). Sin embargo, se puede suponer que el PIB se distribuye exclusivamente en dos factores productivos, esto es, el stock de capital privado y el trabajo, ya que como afirma Argimón *et al* (1993) "*el capital público no se remunera según su productividad marginal*" (siendo en este caso el capital público conformado por las infraestructuras públicas productivas y el stock de capital en infraestructuras sociales). De aquí que la participación del factor trabajo en el producto, se puede calcular como la relación  $\varepsilon_{ocu}/(\varepsilon_{kpp} + \varepsilon_{ocu})$ , obteniéndose una participación relativa del trabajo de 0,40, valor más próximo al que se obtiene a partir de las Cuentas Nacionales. El mismo ejercicio se puede utilizar para determinar la participación del capital.

La Tabla VI.11 presenta el promedio de las elasticidades para el Modelo 4-A, comprendido entre los años 1991-2010, para las trece regiones del país. En general el comportamiento promedio de las elasticidades puede presentar diferencias significativas entre regiones. Así por ejemplo, las diferencias que se producen en el capital privado

<sup>49</sup> Situación que resulta válido bajo el supuesto de rendimiento constante a escalas y competencia perfecta.

entre las regiones de Aysén y Antofagasta alcanzan los 15 puntos porcentuales. Una situación similar ocurre con el capital público social, en cuyo caso las diferencias, para esas mismas regiones, resultan cercanas a los 20 puntos porcentuales. Un menor rango de variación, pero no por ello despreciable, se observa en la elasticidad de la población ocupada, la cual varía entre un 17% para la Región de Magallanes y 23,6% para la Región de Aysén, esto es, 6,6 puntos porcentuales entre ambas regiones.

Si bien resulta difícil desconocer la importancia que presenta el capital, como ha quedado de manifiesto en las estimaciones realizadas, haciendo poco probable descartar la relevancia que éste presenta en el crecimiento del producto regional, no es menos cierto que el valor obtenido para las infraestructuras sociales resulta demasiado elevada y muy baja para la elasticidad del trabajo, situación que puede cuestionar la credibilidad de ambos guarismos (no así la de su importancia). Sin embargo, si se acepta el supuesto que el capital público opera bajo la hipótesis restringida de que éste no se remunera de acuerdo a la productividad marginal, según lo propuesto por Argimón *et al* (*Ibídem*), los resultados de las elasticidades regionales tanto del capital privado como del empleo se ubican en rango relativamente aceptables con lo que señala la literatura internacional y las propias Cuentas Nacionales. En efecto, bajo este supuesto la elasticidad regional del capital privado ajustado,  $\varepsilon_{kpp'}$ , se ubica en un rango de [58,0%-68,6%], mientras la elasticidad regional del trabajo ajustado,  $\varepsilon_{ocu'}$ , lo hace en el rango [31,4%-42,0%].

Tabla VI.11: Elasticidad promedio por regiones para el periodo 1991-2010, para el modelo extendido utilizando MCO con datos agrupados (Modelo 4- A).

Región	Elasticidad promedio estimada para el Modelo 4 - A, 1991-2010 Especificación extendida con coeficiente constante (Variable dependiente: productividad por ocupado)				Elasticidad promedio ajustada Modelo 4-A (Supuesto que el capital público no se remunera según la productividad marginal)	
	$\varepsilon_{kpp}$	$\varepsilon_{infp}$	$\varepsilon_{socp}$	$\varepsilon_{ocu}$	$\varepsilon_{kpp'}$	$\varepsilon_{ocu'}$
Tarapacá	0,3008	0,2458	0,2490	0,2043	0,5955	0,4045
Antofagasta	0,2569	0,2458	0,3111	0,1862	0,5798	0,4202
Atacama	0,2965	0,2458	0,2706	0,1870	0,6132	0,3868
Coquimbo	0,3561	0,2458	0,1847	0,2134	0,6253	0,3747
Valparaíso	0,3099	0,2458	0,2285	0,2158	0,5895	0,4105
Metropolitana	0,3208	0,2458	0,2176	0,2158	0,5978	0,4022
O'Higgins	0,2981	0,2458	0,2659	0,1902	0,6105	0,3895
Maule	0,3269	0,2458	0,2216	0,2057	0,6138	0,3862
Biobío	0,3491	0,2458	0,2032	0,2019	0,6336	0,3664
La Araucanía	0,3806	0,2458	0,1626	0,2109	0,6434	0,3566
Los Lagos	0,3717	0,2458	0,1627	0,2198	0,6284	0,3716
Aysén	0,4042	0,2458	0,1137	0,2363	0,6311	0,3689
Magallanes	0,3715	0,2458	0,2124	0,1703	0,6857	0,3143
<b>Promedio Nacional ponderado</b>	<b>0,3221</b>	<b>0,2458</b>	<b>0,2117</b>	<b>0,2204</b>	<b>0,5937</b>	<b>0,4063</b>

Fuente: Elaboración propia.

### VI.7.2.- Elasticidades del ingreso marginal respecto a los diferentes factores productivos

A partir de los coeficientes estimados en el Modelo 4-A de la Tabla VI.7 se calculan las elasticidades del producto marginal de los diferentes factores. El ejercicio busca determinar la complementariedad o sustituibilidad del producto marginal de cada factor con respecto a otros input. De la misma forma, el signo de la elasticidad del producto marginal de cada factor respecto a si misma dará indicios si existen rendimientos marginales crecientes o decrecientes para esos factores productivos. Los resultados de las elasticidades producto marginal se observan en la Tabla VI.12.

Tabla VI.12: Cálculo de elasticidades del producto marginal respecto a los diferentes factores productivos para el modelo 4-A.

Respecto a:	Elasticidad del producto marginal de:			
	<i>Kp</i>	<i>Inf</i>	<i>Soc</i>	<i>Ocup</i>
<i>Kp</i>	-15,108	0,208	16,681	-3,955
<i>Inf</i>	0,246	-0,754	0,246	0,246
<i>Soc</i>	20,387	0,255	-13,482	-3,014
<i>Ocup</i>	-5,525	0,291	-3,445	6,724

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la Tabla VI.12 muestran que en la mayoría de los casos las elasticidades de cada factor respecto asimismo resultan negativos (capital privado, infraestructuras públicas productivas y capital público social) vale decir muestran rendimientos marginales decrecientes, situación que contrasta con la población ocupada, para la que se obtienen rendimientos marginales crecientes.

Asimismo, las elasticidades del producto marginal del factor 'i' respecto a otro factor 'j', esto es, las elasticidades cruzadas, resultan positivas en la mayoría de los casos dando claros indicios de complementariedad entre ellas. Sin embargo, resultan curiosas dos situaciones. La primera de ella es que un aumento de la población ocupada se traduce en una reducción del producto marginal del capital privado. La segunda, que guarda estrecha relación con la anterior, y es que un aumento del capital privado también se traduce en una disminución del producto marginal de población ocupada. Esta reciprocidad entre el capital privado y la población ocupada puede responder a la sustituibilidad existente entre ambos factores productivos.

## VI.8.- Conclusiones

Uno de los objetivos que se trazó la investigación fue encontrar el efecto que presentan las infraestructuras públicas productivas y las infraestructuras sociales en el crecimiento económico regional chileno, para el periodo 1990-2010. Para tal efecto, se utilizó una función de producción translogarítmica, lo que implicó que las elasticidades que se encontraron no resultaran constantes en el tiempo, pudiendo variar entre regiones.

A partir de cada uno de los coeficientes estimados en cada modelo fue posible encontrar la elasticidad de la productividad respecto a cada factor productivo, así como también la elasticidad del ingreso marginal respecto a los diferentes factores productivos que forman parte del análisis, dando indicios en este último caso si la relación entre los factores productivos es complementaria o de sustitución, además de la existencia de rendimientos crecientes o decrecientes de cada uno de los input productivos.

En concreto la investigación logró importantes hallazgos, destacando:

- La significatividad de algunos parámetros cruzados en la función translogarítmica la hacen elegible por sobre la función de producción del tipo Cobb Douglas. De aquí que las elasticidades que se encuentran en regiones varían en el tiempo y entre ellas.
- La especificación econométrica de un modelo con coeficiente constante por sobre la de efectos fijos hace presumir que la PTF (asociada al término constante) estaría convergiendo a un mismo nivel, favoreciéndose de esta forma la hipótesis que el conjunto de regiones converge a una misma PTF (absoluta), por sobre la hipótesis de una convergencia condicional asociada a las características propias de cada región.
- Los coeficientes más relevantes de cada uno de los modelos resultaron significativamente distintas de ceros y con los signos esperados. A partir de estos coeficientes se encontró que la elasticidad promedio del stock de capital privado para



el periodo 1991-2010, bordeó un 32%, valor que se encuentra en los rangos usuales que exhibe la literatura internacional para esta variable. Por su parte, la elasticidad promedio de las infraestructuras públicas productivas fue de un 25%, la que resultó constante para el total de las regiones chilenas. Si bien la elasticidad de las infraestructuras públicas productivas resulta plausible, su valor puede considerarse en la cota superior de las estimaciones realizadas en otros estudios. En este sentido, las elasticidades de ambos parámetros presenta coherencia, siendo la elasticidad del stock de capital privado superior-como cabría esperar- a la elasticidad de las infraestructuras públicas productivas.

- Por su parte, llama la atención la elevada elasticidad promedio nacional de las infraestructuras públicas sociales (21%), la que resultó sorprendentemente alta y muy cercana a la de las infraestructuras públicas productivas. Existen varias hipótesis que podrían explicar este posible sesgo al alza de las infraestructuras sociales, siendo una de ellas, que este tipo de infraestructuras puede estar altamente correlacionada con otras variables que podría ser parte del modelo, pero que se encuentran excluidos de éste. Un buen ejemplo de ello podría ser el capital humano, en el que las infraestructuras sociales-especialmente aquellas vinculadas a educación- pueden presentar la misma tendencia que la del gasto público en capital humano. De esta forma, el acervo de infraestructuras sociales podría estar capturando el potencial papel que le correspondería al capital humano.
- La elasticidad promedio del trabajo nacional alcanzó un 22%, situación que puede considerarse baja, más aún si se le compara con la participación del trabajo en el PIB, de acuerdo a los informes de las Cuentas Nacionales. Una de las razones que pueden explicar el reducido valor de ésta es que al suponer rendimientos constantes a escala en todos los factores, su resultado estará condicionado a la elasticidad de los restantes factores productivos. Si se piensa que las infraestructuras públicas productivas y las infraestructuras sociales, no son retribuidas por la productividad marginal, sino por las políticas que toma el Estado a través del sector público (ver Argimón *et al*, *Op. Cit*) es posible encontrar que la elasticidad promedio del trabajo podría elevarse a un 40%, cifra más cercana a la participación de las remuneraciones de los asalariados en el producto chileno que reporta el Banco Central de Chile.
- Las estimaciones de las elasticidades promedios en las regiones chilenas- para el periodo 1991-2010- presentan claras diferencias entre ellas, las que también tienden a variar en el tiempo, con la excepción de la elasticidad de las infraestructuras públicas productivas, las que resultaron constantes para todas las regiones. Así las diferencias máximas que se producen en la elasticidad del capital privado, entre regiones, alcanzaron los 15 puntos porcentuales, mientras que para las infraestructuras públicas sociales estas brechas pueden alcanzar los 20 puntos porcentuales. Menores diferencias, se encontraron en la elasticidad de los ocupados. Por su parte, si se supone que el capital público no se remunera de acuerdo a la productividad marginal, la elasticidad regional del capital privado ajustado se ubica en un rango de [58,0%-68,6%], mientras la elasticidad regional del trabajo ajustado lo hará en forma complementaria entre [31,4%-42,0%].
- Las elasticidades del producto marginal de cada factor sobre si mismo arrojaron que estas son decrecientes respecto de su dotación a excepción del trabajo, la que resultó creciente. Por su parte, la elasticidad del ingreso marginal respecto a los diferentes factores productivos mostró en la mayoría de los casos una clara relación de complementariedad entre ellas, con la excepción de la relación de la población ocupada y el capital privado (y viceversa) en que dicha relación es de sustitución. Una posible explicación es que frente una reducción de la demanda por ocupados, este input sea sustituida por capital, situación que también corre en el sentido contrario.

***Capítulo VII: Efectos desbordamiento de las infraestructuras en  
las regiones chilenas, 1991-2010***



### VII.1.- Introducción

Desde el estudio pionero elaborado por Aschauer (1989) comenzó una prolífera producción de estudios que daban cuenta de la importancia que presentan las infraestructuras públicas en el crecimiento económico y la mayor actividad económica que ésta puede proveer a los territorios de un país. En este contexto, la literatura que ha abordado el tema, muestra por lo general resultados mayoritariamente contundentes a favor de los efectos positivos que éstas presentan para el crecimiento, aunque las elasticidades obtenidas dependerán entre otras del enfoque utilizado, los métodos econométricos empleados y ciertamente de la estructura de datos disponible para realizar tales estimaciones. Esta multiplicidad de enfoques y métodos econométricos ha conducido en algunos casos –los menos- a que los resultados puedan parecer ambiguos o directamente contradictorios, no existiendo un pleno consenso de la envergadura de la importancia que presentan las infraestructuras para la actividad económica.

La literatura internacional ha dado cuenta que los resultados con elasticidades más bajas, no significativas o simplemente negativas parecen concentrarse en aquellos estudios regionales en que al desagregar la unidad territorial a una unidad más pequeñas éstos parecen disminuir ya que los efectos de red que se le suelen atribuir a las infraestructuras públicas, en particular a aquellas relacionadas con el transporte, también se desvanecen. Lo anterior, ha sido interpretado por algunos autores como la incapacidad que presenta la desagregación regional en capturar los efectos sinérgicos del capital público asociado a las economías de red. Es dable pensar que mayores y mejores dotaciones de infraestructuras públicas favorecen los efectos positivos que recaen en la misma región, los que paralelamente también podría inducir a otras regiones a invertir en esos territorios, debido entre otras a las mejores condiciones de accesibilidad a dichas localidades, con lo que no resulta irracional asumir que las dotaciones de infraestructuras existente en un territorio pueda tener directa injerencia en el comportamiento económico de otras regiones.

No resulta difícil imaginar que tanto los territorios como la sociedad en su conjunto se encuentran cada vez más conectados, por lo que los fenómenos económicos y sociales que ocurren en una localidad también impactan en otros territorios, pese a la aparente lejanía que puede existir entre ellos. A nivel internacional varios estudios han buscado cuantificar los efectos desbordamiento, siendo uno de los más conocidos el elaborado por Holtz-Eakin y Schwartz (1995). Sin embargo, para Chile la carencia de información desagregada ha dificultado profundizar en este tipo de análisis, obstaculizando responder a preguntas como ¿existen efectos desbordamiento en el país? y de ser así ¿Cuál es el impacto que presentan en las regiones del territorio? Es en este contexto, que uno de los objetivos que se propone el capítulo es lograr cuantificar el grado de dependencia e integración existente entre las regiones de Chile, que permitan por una parte conocer los niveles de eslabonamientos existentes en las regiones del país y en segundo lugar los efectos que ésta ejerce sobre el crecimiento regional. El análisis resulta interesante ya que conocer esta información podría dar luces que permitan diseñar y direccionar políticas económicas que fortalezcan (directa o indirectamente) el desarrollo específico de aquellas regiones que pueden presentar mayores niveles de atraso.

De esta forma, el trabajo intenta valorar los efectos desbordamiento en las regiones del país mediante la utilización de tres modelos o especificaciones econométricas. La primera consiste en medir los efectos '*spillover*' incluyendo la variable desbordamiento que capture de forma agrupada sus efectos en las regiones chilenas, utilizando para su estimación datos panel agrupados. La segunda alternativa, intenta identificar los efectos desbordamiento individualizándolos por regiones, permitiendo al coeficiente de pendiente asociado a los efectos desbordamiento variar libremente para las diferentes regiones del país, situación que permitirá conocer que regiones se han visto beneficiada de los efectos desbordamiento y para cuales sus efectos han sido neutros o negativos. Finalmente la tercera especificación econométrica intenta analizar los efectos desbordamiento haciendo

variar libremente los coeficientes de pendiente asociado a los efectos desbordamiento y el coeficiente de posición, asociado a los efectos fijos que presenta cada región. Cada una de estas especificaciones plantea la utilización de tres tipos de ponderadores (una de contigüidad y dos de distancia) que capturan las externalidades de las regiones aledañas a la región objeto del análisis.

La estructura del documento es la siguiente. La sección VII.2 realiza una breve descripción metodológica de los principales aspectos que presenta la función de producción ampliada tipo Cobb Douglas. También analiza -desde un aspecto teórico- los efectos desbordamiento, describiendo los ponderadores que formaran parte del análisis (uno de contigüidad y dos de distancia a las capitales regionales), así como también las características generales que se utilizan para las estimaciones empíricas de cada uno de los modelos a analizar. La sección VII.3, describe las fuentes y los datos que forman parte del capítulo, haciendo una breve descripción de algunos indicadores relevantes tanto a nivel agregado como regional que sirven para contextualizar algunos de los aspectos destacados del entorno macroeconómico del país, en el periodo 1990-2010. La sección VII.4 testea la presencia de raíces unitarias de las series analizadas en primeras diferencias. La sección VII.5, realiza los análisis empíricos que permiten cuantificar los efectos '*spillover*' en las regiones chilenas, estimando los diferentes modelos mediante datos panel, para luego escoger aquel que resulta más recomendable de acuerdo a una prueba F. Por último, la sección VII.6 concluye con los principales hallazgos a los que arriba la investigación.

## VII.2.- Aspectos metodológicos

Teniendo como referencia el artículo publicado por Aschauer (1989) la función de producción ampliada puede ser definida bajo la siguiente expresión:

$$Y_{i,t} = A_{it} \cdot f(KP_{i,t}, L_{i,t}, KGinf_{i,t}) \quad (VII.1)$$

Donde:

- $Y_{i,t}$  : Es el valor añadido o PIB de la región 'i' en el periodo 't'.
- $A_{it}$  : Es la productividad total de los factores, PTF, de la región 'i' en el periodo 't'.
- $KP_{i,t}$  : Es el capital privado de la región 'i' en el periodo 't'.
- $L_{i,t}$  : Es el número de ocupados (u horas trabajadas) de la región 'i' en el periodo 't'.
- $KGinf_{i,t}$  : Es el stock de infraestructuras públicas productivas de la región 'i' en el periodo 't'.

De acuerdo a la ecuación VII.1 la expresión más utilizada para desarrollar trabajos empíricos es la conocida función de producción del tipo Cobb Douglas denotada por:

$$Y_{i,t} = A_{it} \cdot KP_{i,t}^{\alpha} \cdot L_{i,t}^{\beta} \cdot KGinf_{i,t}^{\delta} \quad (VII.2)$$

Si la ecuación VII.2 es linealizada mediante la utilización del logaritmo natural, se obtiene la expresión descrita por:

$$\ln Y_{i,t} = \ln A_{it} + \alpha \cdot \ln KP_{i,t} + \beta \cdot \ln L_{i,t} + \delta \cdot \ln KGinf_{i,t} \quad (VII.3)$$

Donde los coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\delta$  representan las elasticidades del capital privado, del número de ocupados (u horas trabajadas según corresponda) y del stock de infraestructuras públicas productivas respectivamente.

La ecuación VII.3 puede ser re-parametrizada de la siguiente forma:

$$\ln \frac{Y_{it}}{L_{it}} = A_{it} + \alpha \cdot \ln \frac{KP_{it}}{L_{it}} + (\alpha + \beta + \delta - 1) \cdot \ln L_{it} + \delta \cdot \ln \frac{KGinf_{it}}{L_{it}} \quad (VII.4)$$

La aceptación de que el parámetro  $(\alpha + \beta + \delta - 1) = 0$  es equivalente a asumir rendimientos constantes a escala, RCE, en todos los input productivos, con lo que la ecuación VII.4 se transforma en:

$$\ln \frac{Y_{it}}{L_{it}} = A_{it} + \alpha \cdot \ln \frac{KP_{it}}{L_{it}} + \delta \cdot \ln \frac{KGinf_{it}}{L_{it}} \quad (VII.5)$$

A partir del artículo publicado por Aschauer (*Ibídem*) se dio inicio a una nutrida agenda investigadora que intentó relacionar el crecimiento económico nacional o regional con la dotación de infraestructuras públicas existentes en el territorio. En este sentido, autores como Munnell (1990.a), Munnell (1990.b), Otto y Voss (1996), Kamps (2004), Yamano y Ohkawara (2000), Bajo y Sosvilla (1993), Mas *et al* (1994), De la Fuente y Doménech (2006), Rivera y Toledo (2004), Cerda (2012) entre otros, muestran que el acervo de infraestructuras presenta efectos positivos sobre el crecimiento económico, pero cuyas elasticidades son de menor magnitud que las que encuentra Aschauer para Estados Unidos. Pese a que la mayoría de las investigaciones se inclinan por pensar que las infraestructuras presentan efectos positivos en el crecimiento del producto, la literatura internacional también ha registrado investigaciones que ponen en duda los efectos positivos de la inversión pública sobre el crecimiento, concluyendo que sus efectos resultan insignificantes en el output o derechamente negativos. En este sentido destacan las investigaciones desarrolladas por Tatom (1991), Holtz-Eakin (1994), Hulten y Schwab (1991), Evans y Karras (1994), Baltagi y Pinnoi (1995), entre otros.

Entre las razones recurrentemente socorridas para explicar esta aparente disparidad de resultado destaca la desagregación utilizada para la modelación de las estimaciones (nacional o regional), las que pueden conducir a que las elasticidades de las variables difieran. En efecto, es común encontrar estudios con datos regionales que presentan elasticidad en los input menores a las que se obtienen al emplear datos a nivel agregado, situación que indicaría que la mayor desagregación de datos no estaría capturando los efectos desbordamiento que a las infraestructuras se les suelen atribuir.

### VII.2.1.- Efectos desbordamiento

Las infraestructuras públicas productivas pueden ser concebidas dentro de lo que la Teoría Económica llama economías (o efectos) de red, estando especialmente presentes en las infraestructuras de transporte. Para De Rus *et al* (2003, pág. 11) *“añadir una conexión adicional a una red (por ejemplo, una nueva carretera) hace que el valor del resto de los activos sea mayor, ya que habrá usuarios que pueden utilizar esa nueva conexión como parte de desplazamientos más largos u otros pueden elegir entre más alternativas de viajes”*. De esta forma, los efectos de red podrían inducir a una mayor demanda por activos físicos beneficiando la entrada de nuevos servicios, situación que probablemente también afectará la productividad de las empresas de otros puntos de la red, condicionando la localización de la actividad económica en la región. Entonces para medir los efectos de las infraestructuras productivas, se debe preguntar previamente cuáles son las fronteras que delimitan los efectos de un territorio sobre otro, situación que no resulta trivial a la hora de determinar los efectos desbordamiento de una unidad territorial. Así, por ejemplo, es difícil pensar que la industria manufacturera de la Región de Coquimbo utilice exclusivamente sus infraestructuras de transporte para producir y vender sus bienes y servicios, sino que es probable que emplee las infraestructuras de otras regiones que le permitan disponer sus productos en distintas regiones. De esta forma, resulta natural preguntarse si las formas tradicionales de medir los efectos del capital público productivo han sido los correctos, y si realmente los modelos han dando cuenta de la importancia de las infraestructuras y de sus formas de imputarlas.

De acuerdo a lo exhibido, las investigaciones empíricas tienden a converger en la disminución de la elasticidad del capital público cuando se pasa desde modelos agregados de nivel nacional a aquellos de carácter regional. Esta situación ha sido interpretada en la literatura como la presencia de externalidades positivas que producen las economías de red, las que son debidamente capturadas por las estimaciones a nivel agregado, pero que tienden a diluirse en las estimaciones a nivel sub-nacional.

Una de las formas de resolver las dificultades que impone la correcta medición de los efectos desbordamiento es la realizada por Mas *et al* (1996), autores que plantean una ecuación del tipo Cobb Douglas ampliada y estiman la elasticidad del producto regional respecto al capital público, estando conformada esta última variable por la suma del capital público localizada en la misma región más el capital público asociado a las regiones contiguas o adyacentes a ésta. Para estos autores si la elasticidad del capital público que se obtiene es mayor a la que se consigue cuando no se tiene en cuenta el stock de capital público de las regiones adyacentes, será un indicio de que los efectos desbordamiento están presentes. De esta forma, Mas *et al* (*Ibíd*) proponen la siguiente función ampliada:

$$\ln Y_{it} = \alpha + \beta \cdot \ln P_{it} + \gamma \cdot \ln L_{it} + \delta \cdot \ln KGinf_{it}^* \quad (VII.6)$$

En que:

$$\ln KGinf_{it}^* = \ln (KGinf_{it} + ES_{it}) \quad (VII.7)$$

Donde:

- $KGinf_{it}^*$  : Es el stock de infraestructuras públicas productivas de la región 'i' en el periodo 't' que incorpora los efectos desbordamiento de las regiones geográficamente adyacentes.
- $KGinf_{it}$  : Es el stock de infraestructuras públicas productivas de la región 'i' en el periodo 't'.
- $ES_{it}$  : Es el stock de infraestructuras públicas productivas del resto de las regiones adyacentes al territorio 'i' (en las que no se incluyen las infraestructuras del mismo territorio).

Para medir los efectos desbordamiento, esta investigación utilizará la propuesta desarrollada por Holtz-Eakin y Schwartz (1995). Suponiendo que los efectos de las infraestructuras públicas productivas de la región 'i',  $KGinf_{it}^*$ , son fruto de una combinación lineal entre el acervo de infraestructuras públicas productivas de la misma región 'i',  $KGinf_{it}$ , y por el conjunto de infraestructuras públicas productivas del resto de las regiones del país,  $ES_{it}$ . De esta forma, los efectos desbordamiento que presentan las infraestructuras en las regiones del país, quedan definidas de la siguiente forma:

$$KGinf_{it}^* = f(KGinf_{it}, ES_{it}) \quad (VII.8)$$

Donde  $ES_{it}$  es la intensidad con la que los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas de la región 'j' afectan a la región 'i', en el periodo 't'. Si se asume que la ecuación VII.8 es del tipo Cobb Douglas, la variable  $KGinf_{it}^*$  puede escribirse como:

$$KGinf_{it}^* = KGinf_{it}^\theta \cdot ES_{it}^\vartheta \quad (VII.9)$$

Si a la ecuación VII.9 se le aplican logaritmos, la expresión puede descomponerse en dos partes, a saber:

$$\delta \cdot \ln KGinf_{it}^* = \theta \cdot \ln KGinf_{it} + \vartheta \cdot \ln ES_{it} \quad (VII.10)$$

La ecuación VII.10 recoge el concepto de desagregar las infraestructuras públicas productivas de la misma región, capturando del mismo modo los efectos desbordamiento existentes con otras regiones, los que a su vez deberán ser multiplicados por algún ponderador que dé cuenta de la influencia o cohesión existente entre ellas. Para este efecto en los siguientes apartados se analizarán tres tipos de ponderadores que ayuden a explicar la influencia de las infraestructuras públicas entre las regiones.

### VII.2.2.- Acerca de los ponderadores regionales

Los efectos que se presentan en una región pueden tener impactos directos o indirectos sobre sus vecinos e inclusive sobre territorios alejados. En este sentido, la ubicación geográfica puede constituir un aspecto importante de los análisis econométricos, ya que de existir efectos espaciales y no ser incluidos en éstos, podrían sesgar la validez de los resultados. Para determinar los efectos desbordamiento en las regiones chilenas, se utilizan dos tipos de ponderadores, a saber, de contigüidad y de distancia, que son los que se describen a continuación.

#### VII.2.2.1.- Ponderado de contigüidad

El ponderador de contigüidad (o de proximidad) se representa a través de una matriz cuadrada de  $n \times n$ , cuyos elementos ' $p_{ij}$ ' reflejan las interrelaciones existentes entre dos regiones ' $i$ ' y ' $j$ '.

El valor que toma cada ponderador ' $p_{ij}$ ' se basa en las relaciones de contigüidad existente entre regiones, por lo que éste tomará el valor de  $p_{ij} = 1$ , si dos regiones son adyacentes, mientras que éste adoptará el valor  $p_{ij} = 0$ , en cualquier otro caso. De la misma forma, el ponderador  $p_{ij}$  será igual a cero, si  $i = j$ , ya que una región no puede ser vecina de sí misma. De esta forma, los efectos de dispersión (al que se llamará Modelo A) pueden denotarse de la siguiente forma:

$$ES_{it} = \sum_{j=1}^{13} p_{ij} \cdot KGinf_{jt} ; \quad s.a \begin{cases} \text{Si las regiones son contiguas, entonces } p_{ij} = 1 \\ \text{Si las regiones no son contiguas, entonces } p_{ij} = 0 \\ \text{Si } i = j \text{ entonces } p_{ij} = 0 \end{cases} \quad (VII.11)$$

Donde:

- $ES_{it}$  : Efecto '*spillover*' o desbordamiento de la región ' $i$ ' en el periodo ' $t$ '  
 $p_{it}$  : Es el ponderador que mide la presencia de contigüidad de la región ' $j$ ' sobre la región ' $i$ ' en el periodo ' $t$ '  
 $KGinf_{i,t}$  : Es stock de infraestructuras públicas productivas de la región ' $i$ ' en el periodo ' $t$ '



### VII.2.2.2.- Ponderador de distancia

Los efectos que presentan las infraestructuras públicas de una región sobre otra también pueden ser aproximados a través de la distancia que existe entre las capitales regionales. De esta forma, el efecto que presentan las infraestructuras públicas para la región 'i' en el año 't' se denotara de la siguiente forma:<sup>50</sup>

$$ES_{it} = \sum_{j=1}^{13} w_{ij} \cdot KGinf_{jt} ; \quad \forall si; i = j \Rightarrow w_{ij} = 0 \quad (VII.12)$$

Donde:

$ES_{it}$  : Efecto 'spillover' o desbordamiento de la región 'i' en el periodo 't'.

$w_{it}$  : Es el ponderador que mide el efecto de la distancia de la región 'j' a la región 'i' en el periodo 't'.

$KGinf_{i,t}$  : Es el stock de infraestructuras públicas productivas de la región 'i' en el periodo 't'.

Los efectos que presentan las infraestructuras públicas productivas de la región 'i' sobre la región 'j' se encuentra estrechamente relacionado a las distancias que entre ellas existe, dando cuenta de la intensidad en la interacción que existe entre cada par de regiones, expresadas en kilómetros, a cada una de las capitales regionales. En este sentido, es dable pensar que la distancia de una región a otra, presenta impactos tanto en el grado de comercialización como en la estructura de costos de las empresas que en ellas operan. En el Anexo VI de esta investigación se muestra la distancia existente entre las capitales regionales para el conjunto de regiones del país (y los valores ponderados para cada alternativa).

El análisis contempla dos especificaciones de ponderador  $w_{ij}$  asociados a distancia. Estos corresponden a:

- Modelo B: Viene dado por el ponderador del tipo  $w_{ij}^B = a/d_{ij}$  (VII.13)

- Modelo C: Viene dado por el ponderador del tipo  $w_{ij}^C = (a/d_{ij})^2$  (VII.14)

Donde el valor 'a' representa una constante, que es igual a 87 Km., correspondiente a la distancia que hay entre las capitales regionales más cercanas, esto es, entre las ciudades de Santiago y Rancagua, tomando el ponderador el valor de 100% entre ambas regiones. Es claro que en la medida que las distancias sean mayores, los efectos desbordamiento se irán debilitando tal como se muestra en el Gráfico VII.1.

Cabe recordar que el ponderador  $w_{ij}$  describe la intensidad de la relación (asociada a la distancia) que existe entre dos regiones, en las que se debe cumplir que:<sup>51</sup>

$$i = j \Rightarrow w_{ij} = 0 \quad (VII.15)$$

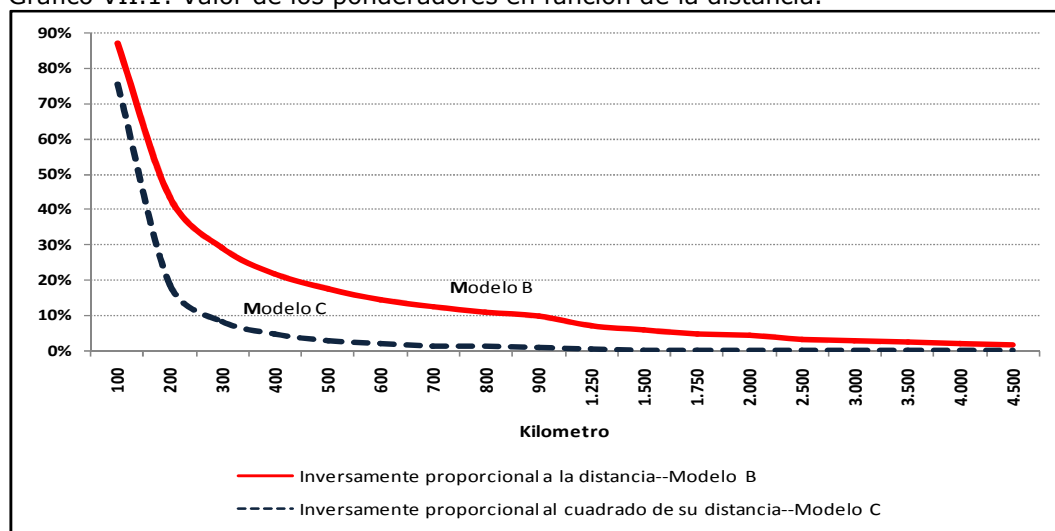
<sup>50</sup> Alternativamente esta variable se puede denotar en términos matriciales, donde 'ES' corresponde a:

$$ES = W \cdot KGinf$$

Así 'KGinf' es una matriz de 'N' filas (13 regiones en este caso) y T columnas (comprendidos entre los años 1990 y 2010) correspondiente a los niveles de infraestructuras públicas 'efectivas' existente en regiones. A su vez, el ponderador W corresponde a una matriz cuadrada y simétrica, en que se ubican los retardos espaciales de acuerdo, a las especificaciones que para ella se hayan definido.

<sup>51</sup> Esto es equivalente a señalar que en los elementos de la diagonal principal de la matriz W son iguales a cero.

Gráfico VII.1: Valor de los ponderadores en función de la distancia.



Fuente: Elaboración propia.

### VII.2.3.- El modelo general en presencia de efectos de desbordamiento

El modelo general estará representado por una función tipo Cobb Douglas compuesta por tres factores productivos: capital privado, trabajo e infraestructuras públicas productivas. Al modelo se le incluye una cuarta variable, la que representa los efectos desbordamiento, de acuerdo a la especificación formulada para ponderar dichos efectos. Así la ecuación general que mide la intensidad de los efectos de red queda circunscrita a:

$$\ln Y_{it} = A_{it} + \alpha \cdot \ln KP_{it} + \beta \cdot \ln L_{it} + \theta \cdot \ln KGinf_{it} + \vartheta \cdot \ln ES_{it} \quad (VII.16)$$

A partir de la ecuación VII.16, y siguiendo a Rodríguez-Vález y Yarias (2004), se especifica la ecuación que se utilizará para determinar los efectos desbordamiento de las regiones chilenas, a saber:

$$\ln Y_{it} = A_{it} + \beta_0 \cdot t + \beta_1 \cdot t^2 + \beta_2 \cdot \ln KP_{it} + \beta_3 \cdot \ln L_{it} + \beta_4 \cdot \ln KGinf_{it} + \beta_5 \cdot \ln ES_{it} \quad (VII.17)$$

La función de producción en niveles de la ecuación VII.17 incluye una tendencia lineal y otra cuadrática que recoge la tasa de crecimiento del progreso tecnológico exógeno. Además incluye el stock de capital privado, el empleo y el stock de capital público asociadas a las infraestructuras productivas. Finalmente la última expresión de la ecuación VII.17 (asociada al parámetro  $\beta_5$ ) permite encontrar los efectos desbordamiento de las regiones chilenas.

De acuerdo a la propuesta desarrollada por Tatom (1991) quien se inclina por las estimaciones en primeras diferencias, las que en principio evitan que las series económicas muestren una tendencia de largo plazo, las que podrían resultar potencialmente espurias, es que se modela la función de producción bajo esta especificación, la que se muestra en la ecuación VII.18:

$$\Delta \ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot \Delta \ln KP_{it} + \beta_3 \cdot \Delta \ln L_{it} + \beta_4 \cdot \Delta \ln KGinf_{it} + \beta_5 \cdot \Delta \ln ES_{it} \quad (VII.18)$$

Para facilitar la notación, las variables en minúscula indicaran que se está trabajando con logaritmos, por lo que la expresión VII.18 en términos generales se puede expresar como:

$$\Delta y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot \Delta kp_{it} + \beta_3 \cdot \Delta l_{it} + \beta_4 \cdot \Delta kginf_{it} + \beta_5 \cdot \Delta es_{it} \quad (VII.19)$$

Adicionalmente, la ecuación VII.19 se re-parametrizará en la totalidad de los input (privados y públicos) bajo dos especificaciones diferentes, a saber: output por horas trabajadas y output por trabajadores ocupados, según corresponda, para lo cual se supondrá que existen rendimientos constantes a escala, RCE. Por su parte, cada especificación se abordará bajo tres diferentes modelos. El primero se estimará como una 'gran' regresión de datos agrupados, sin suponer que existan diferencias significativas entre regiones. El segundo supone que el coeficiente asociado a los efectos desbordamiento resulta distinto en cada región del país. El tercer modelo supone que los efectos desbordamiento varían entre regiones del país, a la vez que se permite que cada unidad de corte transversal (es decir, cada una de las regiones del país) tenga su propio intercepto<sup>52</sup>. Finalmente, cabe destacar que cada una de las especificaciones analizarán los efectos desbordamiento asociados a cada uno de los ponderadores seleccionados (uno de contigüidad y dos de distancia).

### VII.3.- Análisis de datos

Para aplicar las diferentes especificaciones de los modelos-analizados previamente- se utilizarán las siguientes fuentes estadísticas:

*PIB regional (Y)*: Se obtiene datos anuales correspondientes al periodo 1990-2010, a partir de las Cuentas Nacionales elaboradas por el Banco Central de Chile, a la que se le ha excluido los servicios de vivienda. Los datos se encuentran expresados en moneda constante del año 2003, utilizando para el efecto empalmes simples para los distintos años bases en que estas cifras se encuentran expresadas.

*Número de ocupados (L)*: Los datos regionales del empleo se consiguen a partir del Banco Central de Chile, institución que a su vez captura la información a partir de las Encuestas Nacional de Empleo, ENE, elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE. Debido al cambio metodológico de la ENE durante el año 2010, y a las importantes variaciones que se producen al empalmar las antiguas series con la nueva metodología, es que se ha decidido utilizar la Nueva Encuesta Suplementaria de Ingreso, NESI, la que entrega una transición más armónica entre la base previa al año 2009 y su posterior empalme. Los datos son recogidos para el trimestre móvil, septiembre-octubre-noviembre.

*Horas trabajadas (Horas)*: En Chile no existe una institución que entregue el detalle de las horas trabajadas a nivel agregado ni tampoco regional. De aquí que éstas se obtienen de multiplicar el número total de ocupados por las horas promedios semanales. El promedio de las horas trabajadas se obtiene de la Encuesta CASEN, elaborada cada dos o tres años por el Ministerio de Desarrollo Social (ex-MIDEPLAN) e interpolándose para los datos inexistentes, vale decir para aquellos años en que no se realizó la Encuesta. Cabe destacar que la información se obtiene desagregada a nivel nacional, por sectores económicos y a nivel regional.

*Capital privado (KP)*: El capital privado a nivel regional se determina a partir de estimaciones propias. Es conocido, que una de las mayores limitaciones que poseen los estudios regionales en el país es la incapacidad de tener información regional que permitan realizar ejercicios de crecimiento económico o de contabilidad del crecimiento en los diferentes territorios del país. Para la estimación del capital privado, se utiliza el Método del Inventario Permanente, MIP, el que se complementó con la Metodología de Harberger (1972) que ayudó a determinar el stock inicial. La metodología utilizó depreciación geométrica y fue ampliamente analizada en el capítulo de cuantificación del capital total y del capital público regional desarrollado previamente en esta investigación

<sup>52</sup> Cabe destacar que el análisis contempla trece regiones, solo se utilizarán doce variables dicotómicas para evitar caer en la conocida trampa de la variable dicotómica, evitando una situación de colinealidad perfecta.

(ver Anexo II). El periodo de análisis comprende los años 1990-2010, a los que se le ha excluido el stock acumulado de vivienda. Todos los datos se encuentran expresados en moneda constante del año 2003.

*Infraestructuras Públicas Productivas (KGinf)*: La serie de stock de infraestructuras se nutre de la información histórica de la inversión entregada por diferentes anuarios estadísticos del Ministerio de Desarrollo Social y del Ministerio de Obras Públicas. Para Ferrocarriles se utilizan las propias memorias de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, EFE. Dado que las memorias entregan información agregada, éstas se regionalizan – como aproximación- a partir de los kilómetros de red ferroviaria existente en la región. El análisis del stock de infraestructuras contempla seis activos, a saber: vialidad, puertos, aeropuertos, obras hidráulicas, metro y ferrocarriles. Para la estimación de las series de stock, las series de inversión pública se retrotraen el mayor número de años posibles. La serie de infraestructuras se estiman con depreciación geométrica y sus valores se encuentran valorados en moneda constante del año 2003.

### VII.3.1.- Algunos ratios de interés en la economía agregada chilena

La Tabla VII.1 recoge alguno de los indicadores más representativos de la productividad nacional, destacando la productividad del trabajo medida tanto por el número de trabajadores ocupados, como por las horas trabajadas a la semana. También mide la productividad del capital privado (excluyendo la serie de stock habitacional) y de las infraestructuras públicas productivas, respecto al número de ocupados. Por un tema de espacio, las cifras se han expresado para periodos bienales, entre los años 1990-2010.

Adicionalmente resulta atractivo conocer la participación que presenta el capital privado y el stock de infraestructuras respecto al producto nacional. Esta información es complementada con el interés por conocer la participación que presentan las infraestructuras productivas sobre el stock privado productivo (que excluye vivienda) y sobre el total del capital más productivo del país (que excluye el stock de vivienda residencial y las infraestructuras de carácter social). Todos estos ratios apuntan a obviar las dificultades que presentan los valores absolutos, los que en ocasiones dificultan la comparación entre territorios al presentar condiciones de contexto y entorno diferentes.

Tabla VII.1: Evolución de los principales ratios para la economía chilena, bienios 1990-2010/<sup>1</sup>.

Año	$Y/L$ (1)	$Y/Horas$ (2)	$KP/L$ (3)	$KGinf/L$ (4)	$KP/Y$ (5)	$KGinf/Y$ (6)	$KGinf/KP$ (7)	$\frac{KGinf}{KP + KGinf}$ (8)
1990	5,035	0,101	11,259	1,514	2,236	0,301	0,135	0,119
1992	5,546	0,112	11,323	1,484	2,042	0,268	0,131	0,116
1994	5,889	0,122	12,136	1,521	2,061	0,258	0,125	0,111
1996	6,570	0,127	13,406	1,654	2,041	0,252	0,123	0,110
1998	6,990	0,140	14,803	1,826	2,118	0,261	0,123	0,110
2000	7,253	0,155	15,976	1,995	2,203	0,275	0,125	0,111
2002	7,363	0,160	16,526	2,102	2,244	0,285	0,127	0,113
2004	7,501	0,167	16,598	2,180	2,213	0,291	0,131	0,116
2006	7,952	0,179	17,927	2,366	2,254	0,298	0,132	0,117
2008	8,108	0,185	19,485	2,505	2,403	0,309	0,129	0,114
2010	8,101	0,189	20,804	2,724	2,568	0,336	0,131	0,116

Nota: (1) Las expresiones en cifras monetarios se encuentran valoradas en millones de pesos constante del año 2003 (productividad del trabajo por número de ocupados,  $Y/L$ , productividad del trabajo por horas trabajadas a la semana,  $Y/Horas$ , y capital privado (sin vivienda),  $KP/L$ , e infraestructuras públicas productivas,  $KGinf/L$ , ambas por número de ocupados).

Fuente: Elaboración propia en base al Banco Central de Chile, INE, Ministerio de Desarrollo Social y mis estimaciones.

Las columnas (1) y (2) de la Tabla VII.1 muestran los significativos aumentos de la productividad del trabajo en el periodo 1990-2010. Así por ejemplo la productividad de la población ocupada pasó de 5,0 millones en 1990 a 8,1 millones el año 2010 (ambas en moneda constante del año 2003). Es decir, entre ambos años la productividad por ocupado mejoró en poco más de un 60%, lo que supuso que para producir la misma unidad de producto el año 2010 se requerían menos unidades de trabajadores en comparación a inicios de la década de 1990. Por su parte, la productividad por hora trabajada también aumentó considerablemente entre 1990-2010, lo que significó que ésta se haya incrementado en poco de un 87%, entre inicios de la década de 1990 y finales de la primera década del siglo XXI.

Por su parte, las dotaciones de capital privado (sin vivienda) y de infraestructuras productivas por número de ocupados se incrementaron permanentemente en el periodo. No es raro por tanto que el capital privado (columna 3) haya pasado de 11,3 millones en 1990 a 20,8 millones el año 2010, en moneda constante del año 2003, habiéndose incrementado en cerca de un 85% entre ambos periodos. De la misma forma, la dotación de infraestructuras productivas por trabajador también aumentó de forma considerable en el periodo, lo que permitió que éstas a nivel nacional hayan crecido desde 1,5 millones el año 1990 a 2,7 millones el año 2010, con un aumento de la dotación por trabajador de cerca de un 80%.

Las columnas (5) y (6) muestran la relación capital privado y de las infraestructuras públicas productivas respecto al producto nacional. Ambas relaciones no son más que la inversa de la productividad del capital privado productivo y de la productividad de las infraestructuras productivas. En este contexto, un aumento de los ratios de las columnas (5) y (6) se puede interpretar como que las productividades tanto del capital privado como de las infraestructuras se redujeron en un periodo dado. Una situación similar, pero en el sentido contrario, se puede colegir cuando esta razón disminuye. A partir de la columna (6) de la Tabla VII.1, se evidencia que la tasa de crecimiento del producto entre los años 1990-1996, creció con mayor rapidez que aquellas de las infraestructuras públicas productivas, situación que se revierte con el inicio de la crisis asiática en 1998 y la posterior ralentización de la economía nacional durante buena parte de la década del 2000.

Finalmente las columnas (7) y (8) de la Tabla VII.1 representan los porcentajes de participación de las infraestructuras públicas productivas sobre el capital privado productivo y sobre el capital total productivo (correspondiendo éste último básicamente al capital total que excluye tanto vivienda como las infraestructuras sociales ligadas a educación, salud, servicios sanitarios y vivienda). Así para los diferentes años seleccionados, las infraestructuras públicas productivas representaron aproximadamente el 12,8% del capital privado productivo y el 11,4% del capital productivo total.

### **VII.3.2.- Indicadores relevantes de la economía regional chilena**

Las tablas VII.2 y VII.3 presenta la participación de algunos indicadores regionales de la economía chilena, para algunos años seleccionados. Ambas tablas dejan claro el tradicional peso que presentan las regiones Metropolitana, Biobío, Valparaíso y Antofagasta, que han marcado las tendencias en los diferentes periodos analizados, representando para el año 2010 cerca del 74% del producto regionalizado y más del 72% del capital privado (que excluye vivienda).

Las mayores participaciones que presentaron las regiones del Norte del país (Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo) en el producto regional entre el año 1990 y 2010 da cuenta de la importancia minera en esas zonas; situación que se vio complementada, aunque en menor medida, con los aumentos de participación de las regiones del Sur del país (Maule, La Araucanía y Los Lagos) las que han logrado identificar nichos específicos

de mercado que les han permitido incrementar la producción de bienes, principalmente asociado a recursos naturales y servicios de producción primarios de agricultura y pesca. La Región Metropolitana también destacó por encontrarse entre el grupo de regiones que para el año 2010 aumentaron su participación, situación que se explica por el aumento de sectores económicos asociados al sector terciario, ligado a comercio, transporte y servicios financieros. Por su parte, entre las regiones que perdieron participación en el producto destacaron las regiones de Valparaíso, Biobío y O'Higgins. En el caso particular de las dos primeras, destacó la pérdida de protagonismo del sector secundario asociado a la industria manufacturera. Mención especial merece la Región de Magallanes que ha visto reducir la participación del producto regional desde el 2,6% en 1990 a 1,3% el año 2010, como consecuencia de la pérdida de importancia en la extracción del petróleo y el carbón.

La fuerza de trabajo dada por la población ocupada o en su defecto por las horas trabajadas, se encuentra concentrada en aquellas regiones que presentan las mayores participaciones de la actividad económica, con la excepción de la Región de Antofagasta, situación que se encuentra muy ligada al tipo de estructura productiva regional existente en este territorio -asociada a la minería- la que resulta intensiva en capital. Así para el año 2010, la población ocupada y las horas trabajadas en las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío representaron cerca del 64% del total. Por el contrario, para ese mismo año, las regiones más australes del país que gozan de amplios territorios como Aysén y Magallanes, presentaron participaciones conjuntas de la población ocupada y de las horas trabajadas inferiores al 2% del total.

De esta forma, los ratios muestran que los territorios que concentran la actividad económica del país, como las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío, también presentan las mayores participaciones en términos absolutos, en la población ocupada, el número de horas trabajadas y en el capital privado (que excluye vivienda). Si bien las infraestructuras públicas productivas tienden a concentrarse donde existen los mayores centros de actividad económica y los principales centros urbanos del país, la participación que existe en las regiones tiende a ser más 'equilibrada' que en el resto de las variables analizadas. Entre los argumentos que se pueden entregar para explicar esta situación, es que el desarrollo de estas infraestructuras productivas-en especial las de transporte- se encuentran condicionadas por su mayor extensión, en particular en algunas regiones australes del país.

Tabla VII.2: Participación de algunos indicadores de la economía regional chilena (años seleccionados)<sup>1/2</sup>.

	<i>Y</i>	<i>L</i>	<i>Horas</i>	<i>KP</i>	<i>KGinf</i>		<i>Y</i>	<i>L</i>	<i>Horas</i>	<i>KP</i>	<i>KGinf</i>
	<b>1990 (En %)</b>						<b>1998 (En %)</b>				
Tarapacá	2,94	2,49	2,62	4,66	3,72		3,51	2,78	2,96	4,53	3,51
Antofagasta	6,38	2,80	2,78	5,64	4,44		8,11	2,95	3,15	5,88	4,40
Atacama	1,71	1,55	1,61	1,72	2,73		2,37	1,85	1,87	2,07	2,95
Coquimbo	2,19	3,46	3,39	3,76	5,52		2,27	3,61	3,43	3,42	5,53
Valparaíso	10,28	10,14	10,00	9,26	9,07		9,00	9,44	10,19	9,16	9,33
Metropolitana	45,35	41,33	40,62	45,43	21,96		46,92	43,39	42,35	46,85	21,44
O'Higgins	4,24	5,15	5,07	2,69	5,75		3,94	5,08	5,41	3,17	6,18
Maule	3,69	6,63	6,98	5,67	7,81		3,69	5,94	5,94	5,02	8,13
Biobío	12,66	12,52	12,62	11,60	12,10		10,14	11,31	11,08	10,84	11,96
La Araucanía	2,53	5,54	5,89	3,39	8,42		2,62	5,00	4,70	3,22	8,68
Los Lagos	4,77	6,56	6,71	5,43	11,62		4,91	6,86	7,10	5,20	10,88
Aysén	0,63	0,66	0,64	0,30	3,17		0,58	0,68	0,71	0,23	3,37
Magallanes	2,63	1,17	1,16	0,46	3,68		1,93	1,12	1,07	0,43	3,64

Nota: (1) El capital privado excluye el stock de viviendas.

(2) Las cifras monetarias (*Y*, *KP*, *KGinf*) son expresadas en millones de pesos del año 2003.

Fuente: Elaboración propia en base al Banco Central de Chile, INE, y mis estimaciones.

Tabla VII.3: Participación de algunos indicadores de la economía regional chilena (años seleccionados).

	Y	L	Horas	KP	KGinf	Y	L	Horas	KP	KGinf
	2004 (En %)					2010 (En %)				
Tarapacá	4,12	2,61	2,66	4,97	3,67	3,91	2,94	3,07	5,98	3,63
Antofagasta	7,89	3,01	3,09	7,79	4,30	7,05	3,49	3,73	10,28	3,97
Atacama	1,92	1,89	1,92	2,10	2,91	2,34	1,61	1,67	2,35	2,77
Coquimbo	2,43	3,68	3,71	3,39	5,61	2,61	3,88	3,93	3,64	5,30
Valparaíso	8,87	9,40	9,29	8,88	8,70	8,92	10,12	9,97	8,70	8,35
Metropolitana	46,08	42,87	42,98	45,56	21,82	48,50	43,05	43,03	43,40	25,67
O'Higgins	4,25	5,08	5,19	3,65	6,10	4,06	4,94	5,03	3,28	5,74
Maule	3,85	5,96	5,81	4,79	7,91	3,77	5,18	5,25	4,46	7,84
Biobío	10,47	11,47	11,38	10,43	11,58	9,47	10,93	10,88	10,05	11,12
La Araucanía	2,53	5,37	5,28	2,82	9,04	2,60	5,13	4,94	2,62	8,24
Los Lagos	5,14	6,88	6,86	4,96	10,92	4,82	7,03	6,90	4,52	10,74
Aysén	0,67	0,72	0,71	0,21	3,64	0,63	0,68	0,65	0,19	3,39
Magallanes	1,77	1,07	1,07	0,46	3,81	1,32	1,03	1,03	0,53	3,24

Nota: (1) El capital privado excluye el stock de viviendas.

(2) Las cifras monetarias (Y, KP, KGinf) son expresadas en millones de pesos del año 2003.

Fuente: Elaboración propia en base al Banco Central de Chile, INE, y mis estimaciones.

### VII.3.3.- Acerca de los efectos desbordamiento a nivel regional

Para determinar los efectos desbordamiento se analizan tres tipos de ponderadores, esto es, uno de contigüidad y dos distancias (inversamente proporcional a la distancia e inversamente al cuadrado de la distancia). Lo que pretende el análisis es incluir al stock de infraestructuras existentes en una región, el conjunto total o parcial de los servicios de infraestructuras con los que se puede beneficiar una región cuyas dotaciones de infraestructuras no se encuentren necesariamente en su espacio geográfico, pero si en su área de influencia. Para cualquiera de las especificaciones su análisis matricial toma la forma:

$$ESN_t = \sum_{N=1}^{13} W_{N \times N, t} \cdot KGinf_{N \times 1, t}; \text{ donde si, } i = j, \text{ entonces } w_{i,j} = 0 \quad (VII.20)$$

El análisis mediante ponderador de contigüidad supone que los efectos '*spillover*' se circunscribe exclusivamente a las regiones que son contiguas geográficamente, asumiendo que la interdependencia tiene lugar exclusivamente entre regiones que resultan físicamente adyacentes, situación que en la práctica resulta muy poco probable, más aún si se le asigna la totalidad del stock de infraestructuras existentes en esas regiones. Por su parte, los ponderadores de distancia asumen que las interrelaciones entre las infraestructuras regionales disminuyen en la medida que las distancias aumentan respecto a las capitales regionales (tomadas como puntos de referencias). Al igual que los análisis de contigüidad, los ponderadores de distancia utilizan la cercanía geográfica para capturar la externalidades positivas de las regiones que poseen mayores dotaciones de infraestructuras, sin embargo estas interacciones tienden a ir disminuyendo en la medida que las distancias aumentan.

Algunas investigaciones internacionales han dado cuenta que la elasticidad de las infraestructuras disminuyen sustancialmente cuando se pasa de datos de nivel agregado a datos regionales. Para Munnell (1992), una de las razones que podría explicar esta situación es la no inclusión de los efectos desbordamiento que presentan las infraestructuras públicas más allá de los territorios en que éstas se ubican. En efecto, la Tabla VII.4 muestra la participación de los efectos desbordamiento en una región respecto a las infraestructuras públicas existentes en esa misma región. La tabla describe

los tres ponderadores utilizados (contigüidad, inversa de la distancia y el cuadrado de la inversa de la distancia) para los años 1990, 2000 y 2010. La Tabla VII.4 muestra que en promedio los efectos desbordamiento asociados a contigüidad son los que mayor peso específico presentan, seguido por el inverso de la distancia y por último, el cuadrado de la inversa de la distancia, cuyos efectos tienden a diluirse y castigar en mayor proporción los efectos de red cuando las distancias aumenten.

Tabla VII.4: Participación de los efectos desbordamiento en las regiones chilenas, años seleccionados (%).

	1990			2000			2010		
	$\frac{Contig.}{KGinf}$	$\frac{d}{KGinf}$	$\frac{d^2}{KGinf}$	$\frac{Contig.}{KGinf}$	$\frac{d}{KGinf}$	$\frac{d^2}{KGinf}$	$\frac{Contig.}{KGinf}$	$\frac{d}{KGinf}$	$\frac{d^2}{KGinf}$
Tarapacá	119,5	130,2	10,1	124,3	134,5	10,5	109,3	132,3	9,9
Antofagasta	145,2	131,6	11,1	148,2	130,2	11,0	161,3	149,0	12,5
Atacama	364,6	323,4	37,8	339,6	289,7	34,3	334,5	320,9	37,3
Coquimbo	213,9	208,3	31,2	206,5	195,0	29,2	209,8	222,9	33,9
Valparaíso	366,3	283,9	150,7	360,8	277,6	144,3	439,7	337,1	186,6
Metropolitana	67,5	96,3	55,8	74,3	106,1	62,1	54,9	79,0	46,1
O'Higgins	675,1	633,5	462,7	605,7	566,2	406,2	728,7	687,5	524,9
Maule	228,5	274,9	86,5	224,3	261,8	82,6	215,0	280,7	89,1
Biobío	134,1	122,7	27,5	141,4	124,1	28,1	144,6	136,5	30,5
La Araucanía	281,9	169,2	34,9	257,4	158,4	32,5	265,4	170,9	34,4
Los Lagos	99,7	77,9	10,4	115,3	85,4	11,6	108,2	84,9	11,3
Aysén	483,1	184,4	14,7	409,3	161,1	12,6	413,0	169,4	13,2
Magallanes	86,0	85,0	2,9	93,2	81,8	2,8	104,5	96,7	3,3
Promedio Nacional	207,4	183,0	71,0	207,8	181,4	69,5	207,2	188,6	76,2

Fuente: Elaboración propia en base mis datos.

Para cualquiera de los tres ponderadores utilizados, los mayores efectos se encuentran en las regiones de Valparaíso y O'Higgins, ambas próximas a la Región Metropolitana y las que por cierto más se benefician de su proximidad geográfica con la capital. Así por ejemplo, la Región de O'Higgins el año 2010 podría haber incrementado la importancia que presenta la dotación de infraestructuras en 6,88 veces, si se consideran los efectos desbordamiento cuyo ponderador es el inverso de la distancia, relación que disminuye a un 5,25 veces, si se pondera por el cuadrado inverso de la distancia. De esta forma, la Región de O'Higgins es la que presenta los efectos '*spillover*' más significativos para cualquiera de los ponderadores utilizados. Por el contrario, las regiones de Tarapacá y de Magallanes presentan los efectos desbordamiento –en términos relativos– menos significativos del conjunto de regiones del país. En este sentido, ambas regiones se encuentran en los extremos del país, gozando de contigüidad solamente con una región, situación que se ve desmejorada aún más debido a las amplias distancias existentes con el resto de las capitales regionales, lo que supone que éstos tiendan a disminuir considerablemente, mermando los efectos de red. Finalmente cabe señalar que pese a la centralidad de la Región Metropolitana, ésta es una de las que presenta menores impactos relativos debido a los efectos desbordamiento. La amplia dotación de infraestructuras de la Región Metropolitana, la que contrasta con los menores dotaciones existentes en las regiones próximas (o adyacentes) a ésta, hace que la incidencia de las infraestructuras del resto de las regiones sea menos relevante en la capital del país.



### VII.3.4.- Ratios macroeconómicos para la economía regional chilena

La Tabla VII.5 ofrece una primera aproximación de la importancia que representa el stock de infraestructuras públicas productivas sobre el output regional para cada una de las trece regiones del país, para periodos bienales entre 1990 y 2010. Entre las cosas que llama la atención destaca las deferencias existentes entre las distintas regiones del país. Así por ejemplo, para el año 2010 la totalidad de las infraestructuras públicas productivas representaban en promedio el 33,6% del PIB nacional, situación que varía ostensiblemente entre regiones, encontrándose regiones como Antofagasta o la Metropolitana en que la dotación de infraestructuras representa el 18,9% y el 17,8% de output regional respectivamente. Por el contrario regiones como La Araucanía y Aysén, presentan ratios que superan ampliamente la media nacional en más de 3,0 veces el promedio nacional, llegando a 5,4 veces en la Región de Aysén. La mayor capacidad por atraer dotaciones de infraestructuras –ya sea por su extensión territorial o por disminuir brechas con otras regiones- y el menor dinamismo económico de estos territorios explican el alto ratio y consecuentemente la menor productividad de las infraestructuras públicas en estas regiones.

Tabla VII.5: Razón infraestructuras públicas productivas regional respecto PIB regional (en %).

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Tarapacá	38,0	34,3	32,7	27,7	26,1	24,2	27,4	25,9	27,2	27,1	31,2
Antofagasta	20,9	19,4	18,0	15,5	14,2	16,5	16,2	15,8	16,7	17,9	18,9
Atacama	48,0	40,5	36,0	32,2	32,5	38,0	41,7	43,9	42,3	41,3	39,9
Coquimbo	75,8	63,4	61,1	58,7	63,5	62,4	68,4	66,9	67,4	64,2	68,2
Valparaíso	26,5	25,4	24,2	25,2	27,1	27,1	28,0	28,5	28,4	30,2	31,5
Metropolitana	14,6	12,2	11,6	11,5	11,9	12,2	12,7	13,8	15,4	16,3	17,8
O'Higgins	40,8	37,8	36,7	39,0	41,0	41,6	42,2	41,7	41,1	43,9	47,5
Maule	63,7	55,5	54,7	55,8	57,5	58,0	60,3	59,6	56,6	61,9	70,0
Biobío	28,7	27,8	28,6	28,7	30,8	32,8	32,7	32,1	31,9	34,2	39,5
La Araucanía	100,1	85,6	81,7	80,5	86,4	91,6	99,6	103,9	101,3	100,7	106,7
Los Lagos	73,3	67,4	62,7	58,4	57,9	58,3	59,4	61,8	63,7	65,6	74,9
Aysén	150,6	153,2	137,5	138,6	151,1	162,1	153,4	156,7	154,1	151,4	181,9
Magallanes	42,1	41,6	45,3	47,7	49,4	56,4	57,6	62,7	59,8	73,4	82,8
Promedio regional	30,1	26,8	25,8	25,2	26,1	27,5	28,5	29,1	29,8	30,9	33,6

Fuente: Elaboración propia en base mis datos.

En lo que se refiere al índice que relaciona el stock de capital privado productivo (el que excluye vivienda) sobre el output en las regiones chilenas, éste muestra que regiones como Coquimbo, Tarapacá, Maule y La Araucanía presentaban los mayores ratios a principios de la década de 1990, encontrándose en el extremo opuesto regiones como Magallanes y Aysén (ver Tabla VII.8). Con el paso de los años la relación entre el capital privado y el producto regional varió, aunque el ranking de participación regional mayoritariamente se repite. Así para el año 2010, Tarapacá, Antofagasta, Coquimbo y del Maule, son las que presentaron los más altos ratios. En este sentido, los altos indicadores que muestran las regiones del Norte del país son el resultado de la expansión de las inversiones que realizaron los sectores privados asociado a nuevos mega-proyectos cupríferos y de otros minerales. Una situación en el sentido inverso, ocurre con las regiones de Aysén y Magallanes, las cuales en el periodo analizado presentaron las peores dotaciones de capital privado por unidad de output. Cabe destacar, que con el paso de los años la Región de Magallanes da paso a la Región de Aysén como el territorio con la peor dotación de capital privado por unidad de producto.

Tabla VII.6: Stock de capital privado regional respecto PIB regional (en %).

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Tarapacá	353,8	297,1	288,9	261,8	273,1	247,6	274,5	266,5	292,8	326,9	392,5
Antofagasta	197,7	181,7	180,1	160,6	153,5	191,8	205,8	218,4	258,9	311,1	374,5
Atacama	224,9	206,4	195,7	178,6	185,1	204,7	229,1	241,4	244,5	260,1	258,4
Coquimbo	384,0	333,1	337,7	326,8	317,9	286,7	311,2	308,2	333,1	338,9	357,9
Valparaíso	201,4	194,0	186,9	200,4	215,5	220,7	224,0	221,4	219,9	238,4	250,5
Metropolitana	224,0	197,7	203,3	201,2	211,5	222,0	224,7	218,8	218,8	222,5	229,8
O'Higgins	142,0	139,9	147,0	159,9	170,3	179,0	192,0	189,9	193,2	207,7	207,3
Maule	343,3	285,6	275,3	278,6	287,8	282,2	278,2	275,0	260,7	292,0	303,6
Biobío	204,8	201,3	206,4	209,5	226,3	231,9	230,1	220,4	216,6	243,2	272,5
La Araucanía	299,8	293,8	279,3	262,7	260,1	253,7	258,0	246,9	239,8	245,3	259,4
Los Lagos	254,3	239,7	240,0	232,0	224,4	223,0	220,7	213,5	219,5	228,8	240,6
Aysén	106,1	98,0	87,1	85,6	82,0	74,7	65,1	69,0	69,9	76,2	76,4
Magallanes	39,3	38,6	43,5	43,6	46,8	47,0	37,3	58,1	72,1	90,0	104,2
Promedio regional	223,6	204,2	206,1	204,1	211,8	220,3	224,4	221,3	225,4	240,3	256,8

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

La Tabla VII.7 muestra una panorámica -para periodos bienales entre los años 1990-2010-de la relación existente entre las infraestructuras públicas productivas y el capital privado no residencial en las regiones del país. En Chile, la relación de ambas variable, muestra que las infraestructuras públicas productivas en promedio representan el 12,8% del capital privado. En la gran mayoría de las regiones del país, el stock de infraestructuras productivas resulta muy menor a las del capital privado, como dan cuenta las regiones Metropolitana, Antofagasta, Tarapacá, Valparaíso y Biobío, todas éstas con participaciones promedios inferiores al 15% del capital privado no residencial. Sin embargo, dos excepciones las constituyen las regiones de Magallanes y de Aysén. Entre las razones que explicarían esta situación destacan las mayores extensiones territoriales y la baja densidad de población que presentan ambas regiones, respondiendo a su condición de regiones extremas. Así las amplias extensiones que gozan ambos territorios y las pobres dotaciones de infraestructuras existentes en esas áreas, hace necesaria la intervención del Estado a través de cuantiosas inversiones públicas que permiten dotar a estos territorios de mayores niveles de conectividad entre sus localidades, transformando al stock de infraestructuras públicas productivas en un importante actor para ambas regiones, no resultando casual que estas regiones presenten las mayores dotaciones de infraestructura pública per cápita del país.

Tabla VII.7: Razón infraestructuras públicas productivas respecto al capital privado (en %).

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Tarapacá	10,7	11,6	11,3	10,6	9,6	9,8	10,0	9,7	9,3	8,3	8,0
Antofagasta	10,6	10,7	10,0	9,6	9,2	8,6	7,9	7,3	6,4	5,8	5,1
Atacama	21,4	19,6	18,4	18,0	17,6	18,6	18,2	18,2	17,3	15,9	15,4
Coquimbo	19,7	19,0	18,1	17,9	20,0	21,8	22,0	21,7	20,2	18,9	19,1
Valparaíso	13,2	13,1	12,9	12,6	12,6	12,3	12,5	12,9	12,9	12,7	12,6
Metropolitana	6,5	6,2	5,7	5,7	5,6	5,5	5,6	6,3	7,1	7,3	7,7
O'Higgins	28,8	27,0	25,0	24,4	24,0	23,2	22,0	22,0	21,3	21,2	22,9
Maule	18,5	19,4	19,9	20,0	20,0	20,5	21,7	21,7	21,7	21,2	23,0
Biobío	14,0	13,8	13,9	13,7	13,6	14,2	14,2	14,6	14,7	14,1	14,5
La Araucanía	33,4	29,1	29,2	30,7	33,2	36,1	38,6	42,1	42,2	41,1	41,1
Los Lagos	28,8	28,1	26,1	25,2	25,8	26,1	26,9	28,9	29,0	28,7	31,1
Aysén	141,9	156,3	157,8	162,0	184,3	217,2	235,6	227,0	220,5	198,7	238,1
Magallanes	107,3	107,6	104,1	109,4	105,4	120,0	154,3	107,8	82,9	81,6	79,5
Promedio regional	13,5	13,1	12,5	12,3	12,3	12,5	12,7	13,1	13,2	12,9	13,1

Fuente: Elaboración propia en base mis datos.

#### VII.4.- Test de raíces unitarias

Para verificar la ausencia de raíces unitarias, se utilizan cinco pruebas de raíces unitarias, a saber, Levin, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y las alternativas propuestas por Maddala y Wu (1999) y Choi (2001) conocidos habitualmente como los test de Fisher-ADF, Fisher-PP, Choi-ADF y Choi -PP. Las pruebas se aplicaran a las series de tiempo, tanto para el número de ocupados como para las horas trabajadas, asociadas al PIB, capital privado, las infraestructuras públicas productivas y las tres alternativas propuestas de efectos desbordamiento para las infraestructuras públicas productivas. Para determinar la estacionariedad de las series, éstas serán expresadas en logaritmos y en primeras diferencias.

La prueba de Levin, Lin y Chu (2002) asume en su hipótesis nula que las diferentes componentes de secciones cruzadas presenta un camino aleatorio frente a la hipótesis alternativa que supone que las serie es estacionaria en su conjunto (los coeficientes son comunes a todas las unidades de secciones cruzadas). El test de Levin, Lin y Chu, LLC, propone la siguiente ecuación:

$$\Delta y_{it} = \alpha \cdot y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_j} \beta_{ij} \cdot \Delta y_{it-j} + x_{it} \cdot \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (VII.21)$$

Donde,  $\alpha = \rho - 1$  y  $\rho$  corresponde a los coeficientes autorregresivos.<sup>53</sup> De esta forma, el test contrasta la hipótesis nula  $H_0: \alpha = 0$ , frente a la alternativa de estacionariedad de la serie dada por  $H_1: \alpha < 0$ . Finalmente el estadístico -para comparar con los valores críticos- se distribuye asintóticamente normal estándar.

La Tabla VII.8 entrega los resultados para la prueba LLC para las series en primeras diferencias, expresadas tanto en número de ocupados como por horas semanales trabajadas. Para determinar el número óptimo de rezagos se utiliza el criterio de información de Schwarz. Los resultados de la Tabla VII.8 sugieren que las diferentes series analizadas son todas estacionarias en primeras diferencias a un nivel de significancia del 1%.

Tabla VII.8: Prueba de raíces unitarias para datos panel a partir del test de Levin, Lin y Chu (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en primeras diferencias <sup>(1)</sup>.

Variable	Test Levin, Lin y Chu		Variable	Test Levin, Lin y Chu	
	Estadístico	p-value		Estadístico	p-value
$\Delta \ln(\text{PIBp})$	-8,94691	0,0000	$\Delta \ln(\text{PIBh})$	-11,2725	0,0000
$\Delta \ln(\text{KPp})$	-7,34741	0,0000	$\Delta \ln(\text{KPh})$	-10,3634	0,0000
$\Delta \ln(\text{KGINFp})$	-3,66739	0,0001	$\Delta \ln(\text{KGINFh})$	-8,33220	0,0000
$\Delta \ln(\text{esp\_contigüedad})$	-6,47726	0,0000	$\Delta \ln(\text{esh\_contigüedad})$	-8,79409	0,0000
$\Delta \ln(\text{esp\_inv\_d})$	-6,98484	0,0000	$\Delta \ln(\text{esh\_inv\_d})$	-9,93951	0,0000
$\Delta \ln(\text{esp\_inv\_d2})$	-6,22632	0,0000	$\Delta \ln(\text{esh\_inv\_d2})$	-9,77286	0,0000

Nota:

- (1) PIBp: PIB por ocupados; KPp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; esp\_contigüedad: Efecto desbordamiento entre regiones contiguas por ocupado; esp\_inv\_d: efecto desbordamiento inversamente proporcional a la distancia entre las capitales regionales por ocupado; esp\_inv\_d2: efecto desbordamiento inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las capitales regionales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; esh\_contigüedad: Efecto desbordamiento entre regiones contiguas por horas trabajadas; esh\_inv\_d: efecto desbordamiento inversamente proporcional a la distancia entre las capitales regionales por hora trabajada; esh\_inv\_d2: efecto desbordamiento inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las capitales regionales por hora trabajada.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>53</sup> En general si  $|\rho_i|=1$ , la serie presenta raíz unitaria. Si  $|\rho_i| < 1$  se dice que la serie es estacionaria

Alternativamente a la prueba de Levin, Lin y Chu (2002) se utiliza el test de Im, Pesaran y Shin (2003), y los propuestos por Maddala y Wu (1999) y Choi (2001). Estos test a diferencia de los test de LLC- asumen que los coeficientes autorregresivos,  $\rho_i$ , varían libremente a lo largo de las diferentes secciones cruzadas.<sup>54</sup> El test de Im, Pesaran y Shin, IPS, especifica la siguiente ecuación para cada unidad de sección transversal:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i \cdot y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_j} \beta_{ij} \cdot \Delta y_{it-j} + x_{it} \cdot \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (VII.22)$$

En este caso la hipótesis nula corresponde a que todas las unidades del panel tienen raíz unitaria, es decir,  $\alpha_i = 0$  para todo  $i$ . Por su parte, la hipótesis alternativa propone que al menos una de las secciones cruzadas resulta estacionaria.

El estadístico de IPS, se estima como el promedio de los Dickey Fuller Aumentado (ADF) de las diferentes secciones cruzadas del panel de datos que la componen. Así la prueba de IPS toma la siguiente expresión para su estadístico:

$$t_{IPS} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N t_{\rho_i} \quad (VII.23)$$

Donde  $t_{\rho_i}$  corresponde al estadístico correspondiente a cada unidad de sección cruzada y N es el número de secciones cruzadas.

La prueba de IPS se complementa con las pruebas formuladas por una parte por Maddala y Wu (1999) quienes formulan los test Fisher-ADF y Fisher-PP y por otra, por Choi (2001) quien elabora los test de Choi-ADF y Choi-PP. Todas estas test -al igual que la prueba de IPS- suponen que los coeficientes autorregresivos varían para cada sección cruzada, es decir permiten heterogeneidad entre los individuos de los datos panel. Las cuatro pruebas planteadas utilizan los test de Dickey y Fuller Ampliada (ADF) o la ecuación asociada al test de Phillips y Perron (PP) para cada unidad de sección cruzada.

Para diseñar los estadísticos correspondientes a las pruebas de Fisher-ADF y Fisher-PP se utilizan los logaritmos de los p-value ( $\pi_i$ ) determinados a partir de los test de ADF y PP, aplicados a cada serie, el cual se distribuye asintóticamente a través de una función de distribución Chi Cuadrada la que utiliza 2N grados de libertad (donde N representa el número de secciones transversales presente en el análisis). Así el estadístico para las propuestas de Maddala y Wu (1999) es:

$$-2 \cdot \sum_{i=1}^N \text{Log}(\pi_i) \rightarrow \chi_{2n}^2 \quad (VII.24)$$

Por su parte Choi (2001) para los test de Choi-ADF y Choi-PP, propone el siguiente estadístico:

$$\frac{\sum_{i=1}^N \vartheta^{-1}(\pi_i)}{\sqrt{N}} \rightarrow N(0,1) \quad (VII.25)$$

Donde  $\vartheta^{-1}$  corresponde a la inversa de la función de distribución acumulada normal estándar.

<sup>54</sup> A diferencia del Test de Levin, Lin Chu que asume que  $\rho_i = \rho ; \forall i$

De esta forma, las cuatro pruebas seleccionadas operan bajo la hipótesis nula  $H_0: \alpha_i = 0$ . Es decir todas las secciones cruzadas presentan raíces unitarias. Alternativamente  $H_1: \alpha_i < 0$ , en la que a lo menos una parte de las secciones cruzadas es estacionaria.

La Tabla VII.9 muestra los resultados para las pruebas que presentan heterogeneidad entre los coeficientes autorregresivos de cada una de las secciones cruzadas del panel, para las series expresadas en primeras diferencias. Los resultados muestran que las series en primeras diferencias, resultan todas estacionarias a una significancia del 1%.

Tabla VII.9: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en primeras diferencias <sup>(1)</sup>.

Variable	Test IPS		Test Fischer ADF		Test Fischer PP		Test Choi ADF		Test Choi PP	
	Estad.	Prob.	Estad.	Prob.	Estad.	Prob.	Estad.	Prob.	Estad.	Prob.
$\Delta \ln(\text{PIBp})$	-9,003	0,000	125,3	0,000	149,0	0,000	-8,075	0,000	-9,473	0,000
$\Delta \ln(\text{Kpp})$	-7,721	0,000	105,8	0,000	126,3	0,000	-7,279	0,000	-8,419	0,000
$\Delta \ln(\text{KGINFp})$	-7,907	0,000	106,4	0,000	104,8	0,000	-7,491	0,000	-7,387	0,000
$\Delta \ln(\text{esp\_contigüedad})$	-8,717	0,000	118,26	0,000	123,3	0,000	-8,119	0,000	-8,173	0,000
$\Delta \ln(\text{esp\_inv\_d})$	-9,196	0,000	124,8	0,000	133,8	0,000	-8,526	0,000	-8,759	0,000
$\Delta \ln(\text{esp\_inv\_d2})$	-8,612	0,000	116,7	0,000	126,0	0,000	-8,127	0,000	-8,392	0,000
$\Delta \ln(\text{PIBh})$	-10,13	0,000	137,8	0,000	159,3	0,000	-9,032	0,000	-9,884	0,000
$\Delta \ln(\text{KPh})$	-8,648	0,000	116,4	0,000	120,7	0,000	-8,128	0,000	-8,188	0,000
$\Delta \ln(\text{KGINFh})$	-6,685	0,000	90,9	0,000	95,5	0,000	-6,544	0,000	-6,925	0,000
$\Delta \ln(\text{esh\_contigüedad})$	-7,527	0,000	101,5	0,000	118,1	0,000	-7,310	0,000	-7,892	0,000
$\Delta \ln(\text{esh\_inv\_d})$	-7,799	0,000	104,5	0,000	114,2	0,000	-7,519	0,000	-7,947	0,000
$\Delta \ln(\text{esh\_inv\_d2})$	-7,658	0,000	102,6	0,000	111,1	0,000	-7,409	0,000	-7,779	0,000

Nota:

- (1) PIBp: PIB por ocupados; Kpp: capital privado por ocupado; KGINFp: Stock de capital en infraestructuras productivas por ocupados; esp\_contigüedad: Efecto desbordamiento entre regiones contiguas por ocupado; esp\_inv\_d: efecto desbordamiento inversamente proporcional a la distancia entre las capitales regionales por ocupado; esp\_inv\_d2: efecto desbordamiento inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las capitales regionales por ocupado; PIBh: PIB por horas trabajadas; KPh: capital privado por horas trabajadas; KGINFh: Stock de capital en infraestructuras productivas por horas trabajadas; esh\_contigüedad: Efecto desbordamiento entre regiones contiguas por horas trabajadas; esh\_inv\_d: efecto desbordamiento inversamente proporcional a la distancia entre las capitales regionales por hora trabajada; esh\_inv\_d2: efecto desbordamiento inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las capitales regionales por hora trabajadas.

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, las diferentes pruebas de raíces unitarias para datos panel verifican, para cualquiera de sus tests, que las series en primeras diferencias son estacionarias con una confiabilidad del 99%.

## VII.5.- Análisis de los resultados

Una proporción relevante de los estudios internacionales han hecho importantes esfuerzos en medir los impactos del capital público sobre la productividad media, utilizando una función de producción del tipo Cobb Douglas para determinar estos impactos, siendo éstos focalizados en los análisis agregados, sectoriales o regionales. Para el caso chileno, los análisis se han limitado a análisis de carácter agregados, no existiendo estudios que den cuenta del comportamiento regional. En este contexto, el estudio parece enriquecer el debate nacional, cuantificando los efectos 'spillover' de las infraestructuras productivas sobre otras regiones y su impacto en el crecimiento del producto regional.

Grosso modo, el análisis considera tres alternativas de modelo en primeras diferencias, los que suponen la presencia de rendimientos constantes a escala, RCE, en todas las variables independientes. Cada uno de estos modelos se analiza a continuación.

### VII.5.1.- Modelo con datos panel agrupado

La primera alternativa es quizás el enfoque más sencillo de los modelos que se empleará. El enfoque obvia las dimensiones espaciales y de tiempo de la constante asociada a los datos agrupados, es decir, todos los coeficientes permanecerán invariantes a través del tiempo y para los diferentes territorios que conforman el pool. En términos generales el modelo elemental a estimar se expresa como:

$$y_{i,t} = \alpha + \beta \cdot X_{i,t} + u_{i,t} \quad (VII.26)$$

La Tabla VII.10 entrega los resultados para la estimación en primeras diferencias con datos panel agrupados.

Tabla VII.10: Estimación datos panel agrupados.

Variable	Productividad respecto al número de ocupados: ( $\Delta y_p$ )			Productividad respecto a las horas trabajadas: ( $\Delta y_h$ )		
	Tipo de ponderador utilizado:			Tipo de ponderador utilizado:		
	Contigüidad (1.a)	Distancia: $a/d_{ij}$ (2.a)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (3.a)	Contigüidad (4.a)	Distancia: $a/d_{ij}$ (5.a)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (6.a)
$C$	0,0333* (6,0625)	0,0345* (6,2918)	0,0343* (6,2339)	0,0328* (6,0344)	0,03418* (6,2704)	0,0339* (6,2076)
$t$	-0,0034* (-7,4141)	-0,0036* (-7,6859)	-0,0036* (-7,5946)	-0,0033* (-7,2840)	-0,0036* (6,2704)	-0,0035* (-7,4538)
$\Delta kpp$	0,3409* (5,1232)	0,2860* (4,0524)	0,3019* (4,3699)			
$\Delta kginfp$	0,4538* (3,2347)	0,2844** (2,0570)	0,3348** (2,5705)			
$\Delta esp$	0,0614 (0,4056)	0,3240*** (1,9272)	0,2472 (1,6234)			
$\Delta kph$				0,3435* (5,1801)	0,2897* (4,1118)	0,3060* (4,4423)
$\Delta kginfh$				0,4717* (3,4028)	0,3056** (2,2271)	0,3584* (2,7902)
$\Delta esh$				0,0734 (0,4894)	0,3237*** (1,9221)	0,2465 (1,6156)
$R^2$	0,4158	0,4238	0,421354	0,5244	0,5307	0,5288
$DW$	1,9458	1,9517	1,952886	1,9416	1,9491	1,9498

Nota: (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Estadístico t entre paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que las variables, tanto para el número de ocupados como para horas trabajadas, asociadas al capital privado no residencial y las infraestructuras públicas productivas, resultan estadísticamente significativa a los niveles usuales de confianza para las seis especificaciones, presentando cada una de éstas los signos esperados. Sin embargo, la significatividad de los coeficientes ligados a los efectos desbordamiento variará de acuerdo al ponderador utilizado. De esta forma, los efectos 'spillover' de las infraestructuras públicas productivas, según el ponderador utilizado son:

- Las ecuaciones 1.a y 4.a, asociada al ponderador de contigüidad, muestran que los efectos desbordamiento, resultan con el signo esperado, aunque sus coeficientes son estadísticamente no significativos.
- Las ecuaciones 2.a y 5.a, estima los efectos desbordamiento del ponderador que relaciona de forma inversa la distancia existente entre las capitales regionales.

Los coeficientes de la Tabla VII.10 muestran los signos esperados y los parámetros resultan significativamente distintos de cero al 90% de confiabilidad. En ambos casos, los parámetros no difieren mucho, siendo la elasticidad de los efectos desbordamiento cercana a 32,4%, tanto para el número de ocupados como para el número de horas trabajadas.

- Las ecuaciones 3.a y 6.a estima los efectos desbordamiento mediante el uso de un ponderador que utiliza el cuadrado inverso de la distancia. Este ponderador castiga en mayor proporción la distancia entre regiones, respecto a los ponderadores previamente analizados. La Tabla VII.10 muestra que el coeficiente asociado a los efectos desbordamiento, pese a mostrar los signos esperados, éstos resultan estadísticamente no significativos.

Cabe destacar que la elevada elasticidad para las infraestructuras públicas productivas, halladas en las ecuaciones 1.a y 4.a, coloca en entredicho su plausibilidad. Una situación similar, aunque en menor medida, ocurre con las ecuaciones 3.a y 6.a, en las que resulta difícil creer que las infraestructuras públicas productivas tengan elasticidades mayores a las del capital privado no residencial.

#### **VII.5.2.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento varía entre regiones**

Alternativamente el modelo se puede estimar con un modelo en que se permite que el coeficiente de pendiente pueda variar entre regiones. En este caso, para determinar los efectos desbordamiento en las regiones del país se permite que el coeficiente asociado a esta variable varíe libremente, de forma que el modelo general puede ser expresado de la siguiente manera:

$$y_{i,t} = \alpha + \beta_1 \cdot X_{i,t} + \sum_{j=2}^N \beta_j \cdot d_j \cdot X_{i,t} + u_{i,t} \quad (VII.27)$$

Donde:

- $\beta_1$ = Es el coeficiente de pendiente del primer territorio, el que se utiliza como base para estimar los coeficientes de pendiente de los restantes territorios.
- $d_j$ = Corresponde a una variable binaria que toma valor 1 si el dato corresponde al territorio 'j' y cero en cualquier otro caso.
- $\beta_j$ = Son los coeficientes de las variables dummies. Cada una de estas constantes representa el grado en que estos coeficientes difieren respecto del coeficiente de pendiente  $\beta_1$ .

Con el propósito de generar evidencia empírica, para el periodo 1991-2010, sobre los efectos desbordamiento en las diferentes regiones del país, es que se estiman los coeficientes de pendiente asociados a cada uno de éstos, estimados a partir de primeras diferencias y bajo el supuesto de retornos constantes a escala, RCE, tal como se muestra en la Tabla VII.11. En este sentido, la tabla muestra que las diferentes variables, tanto para el número de ocupados como para las horas trabajadas, relacionadas al capital privado no residencial y las infraestructuras públicas productivas, presentan los signos esperados y resultan estadísticamente significativas a los niveles usuales de confianza para las distintas especificaciones. Igual situación ocurre para la constante y la tendencia temporal de las diferentes ecuaciones.

El valor de los coeficientes y su significatividad -para cualquiera de las ecuaciones- dependerán si el análisis se efectúa en función del número de ocupados o del número de horas trabajadas, así como también de los ponderadores que se utilizan para capturar los efectos desbordamiento. En este contexto, los aspectos más destacados de las diferentes ecuaciones consideradas son:

- Las ecuaciones 1.b y 4.b, presentan una elasticidad considerablemente elevada para las infraestructuras públicas productivas, las que se ubican entre 42,5% y 43,2%. Pese a que estos coeficientes resultan significativamente distintos de cero y con los signos esperados, su elevado valor hacen dudar de la factibilidad de dichos resultados. Por su parte, los parámetros que acompañan al capital privado no residencial varían entre 34,2% y 36,3%, valores que resultan significativamente distintos de ceros al 1% de significancia, ubicándose en rangos que la literatura especializada suele presentar para este input. Los parámetros para los efectos desbordamiento en regiones, resultan no significativos para todas las regiones en la ecuación 4.b, mientras que para la ecuación 1.b, éstos resultan significativos solamente para las regiones de Atacama y Coquimbo.
- Las ecuaciones 2.b y 5.b, muestran que la elasticidad del capital (por ocupado o por número de horas trabajadas) varía entre 29,6% y 31,8%, resultando ambas significativas al 1%. Por su parte las elasticidades de las infraestructuras públicas productivas presentan parámetros razonablemente plausibles los cuales varían entre 25,8% y 27,5%, dependiendo si el análisis se realiza en función del número de ocupados o del número de horas trabajadas, resultando en ambos casos significativas al 10%. Respecto a los efectos desbordamiento, cinco de las trece regiones presenta coeficientes significativos. De esta forma, en las regiones de Tarapacá, Atacama, Coquimbo, La Araucanía y Aysén, los efectos desbordamiento resultaron significativos a los niveles usuales de confiabilidad y todos positivos, aprovechando así los efectos que ejercen las infraestructuras de las regiones vecinas (ponderadas por su distancia) sobre el output regional. Por el contrario, como se observa en la ecuación 2.b, los efectos desbordamiento de la Región de Magallanes resultaron negativos, aunque su parámetro resultó no significativo.
- Las ecuaciones 3.b y 6.b, muestran los efectos desbordamiento cuando se utiliza el ponderador inversamente proporcional al cuadrado de la distancia existente entre las capitales regionales. La elasticidad del capital privado respecto al número de ocupados y por las horas trabajadas corresponden al 31,1% y 33,6% respectivamente, siendo en ambos casos significativas al 1%. Por su parte, los coeficientes de las infraestructuras públicas productivas por ocupados y por horas trabajadas se aproximan al 30,3% y 32,9% respectivamente, siendo significativas- en cualquiera de los casos- al 5%. Los efectos desbordamiento asociados al número de ocupados (ecuación 3.b) están presente en cinco de la trece regiones, siendo positivos y significativo en las regiones de Tarapacá, Atacama, Coquimbo y La Araucanía, siendo sin embargo, negativo y significativo al 10% en la Región de Magallanes. Si se consideran los efectos desbordamiento asociado a las horas trabajadas (ecuación 6.b) muestra que las regiones de Tarapacá, Atacama, Coquimbo y Aysén resultan todas positivas y significativamente distintas de cero.

Nuevamente los altos coeficientes de las infraestructuras públicas productivas en la ecuación 1.b y 4.b, hacen dudar de la plausibilidad de las ecuaciones asociadas al parámetro de contigüidad.



Tabla VII.11: Modelo en el que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento varía entre regiones.

Variable	Productividad respecto al número de ocupados: ( $\Delta y_p$ )			Productividad respecto a las horas trabajadas: ( $\Delta y_h$ )		
	Tipo de ponderador utilizado:			Tipo de ponderador utilizado:		
	Contigüidad (1.b)	Distancia: $a/d_{ij}$ (2.b)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (3.b)	Contigüidad (4.b)	Distancia: $a/d_{ij}$ (5.b)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (6.b)
$C$	0,0362* (6,6266)	0,0372* (6,8484)	0,0369* (6,7714)	0,0344* (6,3340)	0,0356* (6,5416)	0,0352* (6,4738)
$t$	-0,0035* (-7,8065)	-0,0038* (-8,1395)	-0,0037* (-8,0476)	-0,0035* (-7,5920)	-0,0037* (-7,844)	-0,0037* (-7,7543)
$\Delta k_{pp}$	0,3416* (5,1119)	0,2958* (4,1171)	0,3111* (4,3989)			
$\Delta k_{ginfp}$	0,4315* (3,0089)	0,2582*** (1,8447)	0,3027** (2,2487)			
$\Delta k_{ph}$				0,3625* (5,4166)	0,3182* (4,4032)	0,3361* (4,7511)
$\Delta k_{ginfh}$				0,4247* (2,9759)	0,2747*** (1,9667)	0,3288** (2,4839)
Efectos desbordamiento en las regiones chilena (según corresponda $\Delta esp_{it}$ o $\Delta esh_{it}$ )						
Tarapacá	0,3547 (1,5157)	0,6004** (2,4164)	0,5325** (2,2083)	0,3625 (1,6119)	0,5857** (2,4529)	0,5054** (2,2053)
Antofagasta	-0,3000 (-1,2617)	0,0044 (0,0170)	-0,0985 (-0,3894)	-0,2276 (-1,1195)	0,0086 (0,0382)	-0,0852 (-0,4001)
Atacama	0,3829** (1,8677)	0,6966* (3,1954)	0,6119* (2,9236)	0,2240 (1,1828)	0,4989** (2,3919)	0,4050** (2,0676)
Coquimbo	0,5018** (1,8579)	0,6920** (2,4731)	0,6162** (2,3067)	0,3567 (1,4559)	0,5332** (2,1341)	0,4517*** (1,9048)
Valparaíso	-0,1836 (-0,7869)	0,0272 (0,1100)	-0,0045 (-0,0205)	0,0038 (0,0183)	0,1996 (0,9014)	0,1307 (0,6351)
Metropolitana	-0,2571 (-0,8262)	0,0142 (0,0452)	-0,0435 (-0,1414)	-0,1499 (-0,5394)	0,0866 (0,3061)	0,0122 (0,0445)
O'Higgins	0,0831 (0,3443)	0,2866 (1,1688)	0,2287 (1,0663)	0,1710 (0,8039)	0,3631 (1,6431)	0,2840 (1,4377)
Maule	-0,0029 (-0,0120)	0,2583 (1,1262)	0,2006 (0,9010)	0,1256 (0,5677)	0,3438 (1,5660)	0,2717 (1,2888)
Biobío	-0,0766 (-0,3108)	0,2073 (0,8708)	0,1387 (0,5845)	-0,0271 (-0,1227)	0,2123 (0,9537)	0,1341 (0,6162)
Araucanía	0,2487 (0,9370)	0,5029** (1,9691)	0,4532*** (1,7644)	0,1748 (0,8817)	0,3937*** (1,9149)	0,3199 (1,6214)
Los Lagos	0,0437 (0,1752)	0,3000 (1,0792)	0,2311 (0,8509)	0,0858 (0,3810)	0,3146 (1,2614)	0,2355 (0,9761)
Aysén	0,2232 (0,7937)	0,5076*** (1,8074)	0,4325 (1,5540)	0,3271 (1,5190)	0,5531** (2,4799)	0,4736** (2,2025)
Magallanes	-0,2109 (-1,004)	-0,0114 (-0,0486)	-0,9037*** (-1,9300)	-0,0958 (-0,5049)	0,0881 (0,4108)	0,0163 (0,0796)
$R^2$	0,4654	0,4753	0,4720	0,5581	0,5645	0,5625
DW	1,9728	2,0094	2,0056	1,9410	1,9613	1,9620

Nota: (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Estadístico t entre paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

Fuente: Elaboración propia.

### VII.5.3.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento y del intercepto varía entre regiones

A diferencia del modelo anterior, el cual asumía que el coeficiente de pendiente asociado a los efectos desbordamiento variaba para cada sección transversal, en éste además se supone que los coeficientes de intersección también varían entre regiones. Es decir, para las trece regiones del país se podrá cuantificar los efectos de red y cada región tendrá su propio coeficiente de intersección de acuerdo a las características propias que presenta cada territorio. Teniendo presente lo anterior, el modelo general resultante es:

$$y_{i,t} = \alpha_1 + \sum_{j=2}^N \alpha_j \cdot d_j + \beta_1 \cdot X_{i,t} + \sum_{j=2}^N \beta_j \cdot d_j \cdot X_{i,t} + u_{i,t} \quad (VII.28)$$

Donde:

- $\alpha_1$  = Es el efecto fijo del primer individuo, el que se utiliza como base para estimar los efectos individuales de los restantes territorios.
- $\beta_1$  = Es el coeficiente de pendiente del primer territorio, el que se utiliza como base para estimar los coeficientes de pendiente de los restantes territorios.
- $\alpha_j$  = Son los coeficientes de las variables dummies. Cada una de estas constantes representa el grado en que estos coeficientes difieren respecto del intercepto base  $\alpha_1$ .
- $\beta_j$  = Son los coeficientes de las variables dummies. Cada una de estas constantes representa el grado en que estos coeficientes difieren respecto del término de pendiente  $\beta_1$ .
- $d_j$  = Corresponde a una variable binaria que toma valor 1 si el dato corresponde al territorio 'j' y cero en cualquier otro caso.

Los resultados de las ecuaciones estimadas se presentan en la Tabla VII.12, la que presenta la particularidad que tanto el coeficiente de pendiente de las infraestructuras públicas productiva e interceptos varían de una región a otra.

Tabla VII.12: Modelo en el que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento y el intercepto varía entre regiones.

Variable	Productividad respecto al número de ocupados: ( $\Delta_{yp}$ )			Productividad respecto a las horas trabajadas: ( $\Delta_{yh}$ )		
	Tipo de ponderador utilizado:			Tipo de ponderador utilizado:		
	Contigüidad (1.c)	Distancia: $a/d_{ij}$ (2.c)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (3.c)	Contigüidad (4.c)	Distancia: $a/d_{ij}$ (5.c)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (6.c)
Constante						
Tarapacá	0,0407* (3,8610)	0,0424* (3,8984)	0,0427* (3,9525)	0,0394* (3,5836)	0,0403* (3,5119)	0,0406* (3,5761)
Antofagasta	0,0364* (3,3270)	0,0397* (3,5684)	0,0397* (3,5629)	0,0363* (3,3579)	0,0399* (3,6370)	0,0394* (3,5898)
Atacama	0,0378* (3,5359)	0,0375* (3,4231)	0,0375* (3,4296)	0,0421* (3,8626)	0,0421* (3,7523)	0,0419* (3,7453)
Coquimbo	0,0356* (3,1395)	0,0362* (3,0188)	0,0355* (2,9359)	0,0383* (3,3393)	0,0401* (3,3761)	0,0396* (3,3014)
Valparaíso	0,0434* (3,0774)	0,0455* (3,2002)	0,0431* (3,1009)	0,0326** (2,3211)	0,0341** (2,4061)	0,0332** (2,2934)
Metropolitana	0,0512* (3,9215)	0,0569* (4,3214)	0,0555* (4,1562)	0,0542* (3,8703)	0,0588* (4,1931)	0,0573* (4,0209)
O'Higgins	0,0174 (1,1157)	0,0247 (1,5832)	0,0240 (1,6139)	0,0151 (1,0900)	0,0198 (1,4340)	0,0185 (1,3462)
Maule	0,0603* (4,0409)	0,0608* (4,0175)	0,0604* (3,9327)	0,0524* (3,2670)	0,0534* (3,1560)	0,0531* (3,0669)
Biobío	0,0232	0,0212	0,0211	0,0238	0,0214	0,0215

Variable	Productividad respecto al número de ocupados: ( $\Delta y_p$ )			Productividad respecto a las horas trabajadas: ( $\Delta y_h$ )		
	Tipo de ponderador utilizado:			Tipo de ponderador utilizado:		
	Contigüidad (1.c)	Distancia: $a/d_{ij}$ (2.c)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (3.c)	Contigüidad (4.c)	Distancia: $a/d_{ij}$ (5.c)	Distancia: $(a/d_{ij})^2$ (6.c)
Araucanía	(1,5151) 0,0380* (2,9255)	(1,4599) 0,0376* (2,7872)	(1,4131) 0,0374* (2,7859)	(1,5211) 0,0417* (3,5098)	1,3964 0,0421* (3,4346)	(1,3784) 0,0422* (3,4666)
Los Lagos	0,0431* (3,5654)	0,0447* (3,5799)	0,0448* (3,6148)	0,0454* (3,4586)	0,0467* (3,4204)	0,0470* (3,4696)
Aysén	0,0397* (3,3196)	0,0387* (3,0385)	0,0398* (3,1826)	0,0349* (3,078)	0,0338* (2,8935)	0,0346* (2,9822)
Magallanes	-0,0095 (-0,7197)	-0,0029 (-0,2298)	-0,0036 (-0,2804)	-0,0094 (-0,7458)	-0,0043 (-0,3490)	-0,0046 (-0,3752)
$t$	-0,0035* (-7,7922)	-0,0038* (-8,1807)	-0,0037* (-8,0767)	-0,0035* (-7,6976)	-0,0037* (-7,9534)	-0,0037* (-7,8558)
$\Delta kpp$	0,3584* (5,2191)	0,2894* (3,8506)	0,3073* (4,1447)			
$\Delta kginfp$	0,3708** (2,5313)	0,2407*** (1,6902)	0,2850** (2,0688)			
$\Delta kph$				0,3614* (5,2651)	0,3003* (3,9928)	0,3245* (4,4035)
$\Delta kginfh$				0,3484** (2,4140)	0,2521*** (1,7902)	0,3132** (2,3428)
Efectos desbordamiento en las regiones chilenas (según corresponda $\Delta esp_{it}$ o $\Delta esh_{it}$ )						
Tarapacá	0,3604 (1,5210)	0,5780** (2,2257)	0,5063** (2,0253)	0,4019*** (1,7449)	0,5869** (2,3206)	0,4898** (2,0384)
Antofagasta	-0,2658 (-1,0709)	0,0076 (0,0280)	-0,1000 (-0,3758)	-0,1619 (-0,7789)	0,0308 (0,1338)	-0,0760 (-0,3486)
Atacama	0,4087*** (1,9587)	0,7169* (3,1762)	0,6269* (2,8746)	0,2551 (1,3358)	0,4993** (2,3315)	0,3925*** (1,9438)
Coquimbo	0,5468*** (1,8363)	0,7300** (2,1978)	0,6560** (2,0365)	0,3985 (1,4783)	0,5249*** (1,8329)	0,4322 (1,5628)
Valparaíso	-0,2756 (-0,8534)	-0,0971 (-0,2851)	-0,0880 (-0,2926)	0,0905 (0,3278)	0,2575 (0,8844)	0,1840 (0,6540)
Metropolitana	-0,4915 (-1,3090)	-0,3290 (-0,8801)	-0,3761 (-1,0022)	-0,4025 (-1,1649)	-0,2567 (-0,7577)	-0,3330 (-0,9758)
O'Higgins	0,4500 (1,2764)	0,5278 (1,5440)	0,4404 (1,5295)	0,4963*** (1,8449)	0,6083** (2,2729)	0,5132** (2,1293)
Maule	-0,3439 (-1,0370)	-0,0740 (-0,2345)	-0,1348 (-0,4261)	-0,0411 (-0,1341)	0,1408 (0,4462)	0,0552 (0,1739)
Biobío	0,1844 (0,5176)	0,4816 (1,4885)	0,4167 (1,2421)	0,2019 (0,6461)	0,4505 (1,4860)	0,3592 (1,1676)
Araucanía	0,2637 (0,8035)	0,5177 (1,5919)	0,4635 (1,4086)	0,1961 (0,9108)	0,3791*** (1,6588)	0,2902 (1,3221)
Los Lagos	-0,0191 (-0,0644)	0,1960 (0,5690)	0,1212 (0,3631)	0,0089 (0,0319)	0,1871 (0,5794)	0,0904 (0,2906)
Aysén	0,2150 (0,6691)	0,5019 (1,4550)	0,4031 (1,1971)	0,4040*** (1,7714)	0,6095** (2,4975)	0,5083** (2,1668)
Magallanes	0,3775 (1,4281)	0,5065*** (1,8000)	0,4508 (1,6190)	0,3711*** (1,6663)	0,5043** (2,0710)	0,4175*** (1,7760)
$R^2$	0,5104	0,5167	0,5132	0,5966	0,6003	0,5982
DW	2,0773	2,0979	2,0939	2,0914	2,0928	2,0951

Nota: (\*) estadísticamente significativa al 1%; (\*\*) estadísticamente significativa al 5%; (\*\*\*) estadísticamente significativa al 10%. Estadístico t entre paréntesis debajo de cada uno de los parámetros estimados.

Fuente: Elaboración propia.

En términos general, los coeficientes del capital privado no residencial y de las infraestructuras públicas productivas (tanto por número de ocupados como por horas trabajadas), resultan con los signos esperados y significativamente distintos de cero a los niveles de confianza que se suelen utilizar para este tipo de análisis. Por su parte el coeficiente de tendencia que se incorpora al modelo resulta significativamente distinto de cero -para las diferentes ecuaciones- a una significatividad del 1%.

Los resultados más destacados de este tercer modelo son los siguientes:

- Las ecuaciones 1.c y 4.c, ligadas al ponderador de contigüidad, muestra que para ambas ecuaciones, en diez de las trece regiones el intercepto es significativamente diferente de cero en la mayoría de los casos al 1% de significancia. Así en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, del Maule, La Araucanía, Los Lagos y Aysén, no se puede descartar la presencia del intercepto regional. Por su parte, los coeficientes que acompañan las variables del capital privado no residencial oscilan entre 35,8% y 36,1%, mientras que para las infraestructuras públicas productivas este rango varía entre 37,1% y 34,8%, dependiendo -en ambos casos- si las ecuaciones estimadas se encuentran en función del número de trabajadores ocupados o del número de horas trabajadas. En lo que respecta a los efectos desbordamiento, la Tabla VII.12 muestra que la mayoría de las regiones presenta efectos no significativos, siendo las excepciones las regiones de Atacama y Coquimbo en la ecuación 1.c y Tarapacá, O'Higgins, Aysén y Magallanes en la ecuación 4.c. En todas las regiones donde los efectos desbordamiento son significativos (todos éstos al 10%) sus signos resultan positivos. Cabe destacar que los altos coeficientes para la infraestructura productiva, en ambas ecuaciones, hacen dudar de la plausibilidad de este parámetro.
- Las ecuaciones 2.c y 5.c, considera que las interacciones entre las regiones se encuentran relacionadas inversamente proporcional a la distancia media que existe entre sus capitales regionales. En este caso, los coeficientes de posición son en su gran mayoría significativos al 1%, siendo la excepción la región de O'Higgins y Magallanes en la ecuación 2.c y las regiones de O'Higgins, Biobío y Magallanes en la ecuación 5.c. El capital privado no residencial se mueve en el rango del 28,9% y 30,0% de elasticidad, dependiendo sí esta variable se encuentra en términos del número de ocupados o de las horas trabajadas, resultando diferente de cero al 1% de significatividad. Las infraestructuras públicas productivas presentan elasticidades que se encuentran en el rango del 24,1% y 25,2%, con una confiabilidad del 90% para ambos parámetros. Ambos coeficientes, parecen circunscribirse a valores plausibles y acorde a valores que se recogen de la literatura internacional. Respecto a los efectos desbordamiento, la ecuación 2.c muestra que cuatro de las trece regiones presenta efectos significativos diferentes de cero, mientras que en la ecuación 5.c más de la mitad de las regiones (siete de las trece) presentan esta misma condición. Cabe destacar, que tanto para la ecuación 2.c como para la ecuación 5.c, los efectos desbordamiento que resultaron significativos también presentaron signo positivos.
- Finalmente las ecuaciones 3.c y 6.c, que utiliza como ponderador aquel que relaciona de forma inversa el cuadrado de la distancia entre capitales regionales, es el que más castiga los efectos desbordamiento entre territorios. En este caso, para cualquiera de las dos ecuaciones, los coeficientes de posición muestran que en su gran mayoría estos resultan significativamente distintos de ceros a los niveles usuales de confianza, siendo las excepciones las regiones en de O'Higgins, Biobío y Magallanes. El capital privado no residencial y las infraestructuras públicas productivas se mueven en rangos que van entre 30,7% y 32,5% para el primero y 28,5% y 31,3% en el caso del segundo, dependiendo en cualquiera de los casos, si éstas se miden en función del número de ocupados o de las horas

totales trabajadas. Los efectos desbordamiento, también están presentes en la ecuación 3.c, aunque solamente tres de las trece regiones del país pueden considerarse significativamente distintos de ceros. Por su parte, la ecuación 6.c, muestra que los efectos '*spillover*' son significativos en cinco de las trece regiones del país. Cabe destacar que tanto en la ecuación 3.c como en la 6.c, los efectos desbordamiento que resultaron significativos, también fueron positivos.

#### VII.5.4.- Modelo a elegir

Las tablas VII.10, VII.11 y VII.12 exploraron diferentes alternativas para modelar la función de producción del tipo Cobb Douglas. Sin embargo, cabe preguntarse cuál de los modelos empleados ofrece una mejor especificación. Para este efecto se puede testear cada uno de estos modelos, de forma de identificar qué modelo es el más idóneo, utilizándose una prueba  $F$ . El test se determina de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F(n-1, nT-n-K) = \frac{(R_{EA}^2 - R_{ER}^2) / (n-1)}{(1 - R_{EA}^2) / (nT-n-K)} \quad (VII.29)$$

Donde

$R_{EA}^2$  : Es el  $R^2$  de la ecuación ampliada.

$R_{ER}^2$  : Es el  $R^2$  de la ecuación coeficiente restringido.

$n$  : Número de regiones consideradas en el análisis.

$K$  : Número de parámetros a determinar.

Las hipótesis a contrastar son:

$H_0$ : Modelo con coeficientes restringido.

$H_1$ : Modelo con coeficientes ampliados.

Las tablas VII.13, VII.14 y VII.15 muestran las pruebas  $F$  realizadas para las diferentes combinaciones de modelos. Así la Tabla VII.13 compara el modelo 1 con datos agrupados -y por tanto el de coeficiente restringido- respecto al modelo 2, que presenta efectos desbordamiento asociados a las infraestructuras públicas productivas (modelo ampliado), en el que se hace variar el coeficiente de pendiente asociada a esa variable. La pruebas  $F$  a un nivel de significancia del 5%, apunta en dos sentidos diferentes, a saber:

- Las diferentes ecuaciones que utilizan el número de ocupados (ecuaciones 1, 2 y 3) rechazan la hipótesis nula,  $H_0$ , de que el modelo con coeficientes restringido es la mejor alternativa, inclinándose en favor de la hipótesis alternativa que incluye un mayor número de coeficientes (Modelo 2).
- Contrariamente las ecuaciones 4, 5 y 6, que emplean el número de horas trabajadas, no pueden rechazar la hipótesis nula,  $H_0$ . De aquí que la mejor especificación es la que trabaja con coeficientes restringidos (Modelo 1).

Tabla VII.13: Modelo de grupo respecto al modelo de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas.

Ecuación	1	2	3	4	5	6
	Ecuac.1.a vs Ecuac.1.b	Ecuac.2.a vs Ecuac.2.b	Ecuac.3.a vs Ecuac.3.b	Ecuac.4.a vs Ecuac.4.b	Ecuac.5.a vs Ecuac.5.b	Ecuac.6.a vs Ecuac.6.b
Prueba F	1,8788	1,9876	1,9424	1,5443	1,5716	1,5598
Región crítica F(12,243)	1,7920	1,7920	1,7920	1,7920	1,7920	1,7920
Acepta $H_0$	No	No	No	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla VII.14 replica el ejercicio de la Tabla VII.13, aunque en esta ocasión se contrasta el Modelo 1 con datos agrupados y la del Modelo 3 que amplía el número de coeficientes a estimar, incluyendo tanto los efectos desbordamiento como los efectos fijos de las trece regiones del país. Una vez testeado cada par de combinaciones, la evidencia se inclina por rechazar la hipótesis nula,  $H_0$ , para todas las ecuaciones a favor de la hipótesis alternativa, la que incluye un mayor número de coeficientes (Modelo 3).

Tabla VII.14: Modelo de grupo respecto al modelo de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento y con efectos fijos en los interceptos.

Ecuación	1	2	3	4	5	6
	Ecuac.1.a vs Ecuac.1.c	Ecuac.2.a vs Ecuac.2.c	Ecuac.3.a vs Ecuac.3.c	Ecuac.4.a vs Ecuac.4.c	Ecuac.5.a vs Ecuac.5.c	Ecuac.6.a vs Ecuac.6.c
Prueba F	1,8597	1,8501	1,8160	1,7227	1,6760	1,6625
Región crítica F(24,231)	1,5645	1,5645	1,5645	1,5645	1,5645	1,5645
Acepta $H_0$	No	No	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados anteriores evidenciaron el rechazo de la hipótesis nula del Modelo 1 que empleaba coeficientes restringidos, en favor de la totalidad de las ecuaciones del Modelo 3. Sin embargo, aún queda por resolver qué especificación es la más adecuada entre el Modelo 2 y el Modelo 3. En este contexto, la Tabla VII.15 contrasta ambos modelos, vale decir, el Modelo 2 que utiliza el coeficiente de pendiente variable de los efectos desbordamiento en las regiones de Chile (que hace las veces de modelo restringido) respecto al Modelo 3 que utiliza tanto los efectos desbordamiento como los efectos fijos (actuando en este caso como un modelo ampliado) para los diferentes territorios. Los resultados de las pruebas del test F no pueden rechazar, aún 95% de confianza, la hipótesis nula de que el modelo con coeficiente restringido asociado al Modelo 2 sea una mejor especificación que el Modelo 3, con la excepción de la ecuación 4.c, en que la especificación del Modelo 3 parece presentar una mejor especificación.

Tabla VII.15: Modelo con coeficientes de pendiente variable en los efectos desbordamiento respecto al modelo con efectos fijos en los interceptos y en los efectos desbordamiento.

Ecuación	1	2	3	4	5	6
	Ecuac.1.b vs Ecuac.1.c	Ecuac.2.b vs Ecuac.2.c	Ecuac.3.b vs Ecuac.3.c	Ecuac.4.b vs Ecuac.4.c	Ecuac.5.b vs Ecuac.5.c	Ecuac.6.b vs Ecuac.6.c
Prueba F	1,7693	1,6490	1,6292	1,8372	1,7242	1,7104
Región crítica F(12,231)	1,7945	1,7945	1,7945	1,7945	1,7945	1,7945
Acepta $H_0$	Si	Si	Si	No	Si	Si

Fuente: Elaboración propia.

Las pruebas F muestran que existe convergencia en que el Modelo 2 de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas y en el que todas las variables se encuentran expresadas en términos de número de ocupados, resulta la mejor especificación.

Una vez determinado que el Modelo 2 para aquellas ecuaciones expresadas en términos de número de ocupados (ecuaciones 1.b, 2.b y 3.b) resulta la mejor especificación, se debe escoger cual de las ecuaciones ofrece resultados más satisfactorios. En este sentido, se opta por aquel que presenta una menor elasticidad en las infraestructuras públicas productivas (Modelo 2, ecuación 2.b), la que no solamente recoge resultados plausibles para esta variable, sino también para la dotación de capital privado no residencial. De esta forma, el ponderador que captura los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas de forma inversa a la distancia existe entre sus capitales regionales, parece ser la que entrega los resultados más satisfactorios. Así el capital privado no residencial y las infraestructuras públicas productivas presentan elasticidades de 29,6% y 25,8% respectivamente.

Por su parte los efectos desbordamiento promediaron una elasticidad del 24,1% si estos son ponderados por el peso específico que presentan las infraestructuras públicas productivas en las regiones del país y el 31,4% si se emplea una ponderación simple. En la mayoría de las regiones los efectos son positivos, con la excepción de la Región de Magallanes, aunque su coeficiente resultó no significativo. Los efectos 'spillover' varían ostensiblemente entre regiones, situándose éstos entre 69,2% en la Región de Coquimbo y -1,1% para la Región de Magallanes. Cabe señalar que el valor negativo que presenta la Región de Magallanes se encuentra probablemente condicionado a la condición de región extrema y a la extensión que enfrenta el territorio, dificultando por una parte las economías de red y por otra, las relaciones de interdependencia entre los restantes territorios.

Partiendo de la ecuación VII.19, y teniendo presente que el análisis supuso rendimientos constates a escala en todos los factores productivos, la elasticidad del trabajo se puede obtener a partir de la relación  $\beta_3 = 1 - \beta_2 - \beta_4 - \beta_5$ , donde los parámetros  $\beta_2$ ,  $\beta_4$  y  $\beta_5$ , representan los coeficientes del capital privado no residencial, las infraestructuras públicas productivas y los efectos desbordamiento asociadas a las infraestructuras públicas productivas, respectivamente. Si se supone que el coeficiente promedio ponderado de los efectos desbordamiento de las regiones es  $\beta_5 = 24,1\%$ , se tiene que el coeficiente promedio asociado al parámetro del trabajo es  $\beta_3 = 20,5\%$  (donde, como se señaló en los párrafos precedentes, el resto de los parámetros corresponden a  $\beta_2 = 29,6\%$  y  $\beta_4 = 25,8\%$ ).

Claramente el valor promedio de la elasticidad del trabajo resulta demasiado pequeño para ser plausible. Sin embargo, como señala Argimón *et al* (1993) es posible pensar que el capital público (y los efectos desbordamiento asociados a éstos en las regiones del país) no se retribuye según su productividad marginal, con lo que el output regional se puede distribuir exclusivamente entre los factores productivos asociados al capital privado no residencial y al número de ocupados. A partir de este conjunto de supuestos es posible re-calcular la participación del trabajo en el PIB regional a partir de la relación  $\beta_3/(\beta_2 + \beta_3)$ , elevándose el coeficiente del trabajo a  $\beta'_3 = 40,9\%$ , valor bastante cercano al que se obtiene en las cuentas nacionales para la participación del trabajo en el PIB nacional<sup>55</sup>, correspondiéndole la diferencia al capital privado no residencial,  $\beta'_2 = 59,1\%$ .

<sup>55</sup> Cabe destacar, como afirma Fuentes *et al* (2004) que el valor conseguido a partir de la cuentas nacionales podrían presentar un sesgo significativo de subestimación en el factor trabajo. Esto se debe a que las Cuentas Nacionales no incluyen dentro de las remuneraciones la participación de los trabajadores independientes, por lo que esta participación debería ser mucho mayor.

Cabe destacar dos aspectos importantes. El primero de ellos, es que al privilegiar el Modelo 2 de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas, por sobre aquel que también incluía efectos fijos como el Modelo 3, es dable suponer que la productividad total de los factores, en las regiones chilenas podría estar convergiendo a un nivel común, situación que ratificaría la hipótesis que éstos convergen a una PTF absoluta, conclusión similar a la que se llegó en el capítulo anterior. El segundo aspecto a destacar es que si se supone que el capital público no se remunera de acuerdo a la productividad marginal, de acuerdo a la propuesta sugerida por Argimón *et al* (1993), las elasticidades tanto del capital privado no residencial como del trabajo resultan muy similares a las obtenidas en el capítulo previo.

## VII.6.- Conclusión

La literatura internacional parece mostrar mayoritariamente que el capital público y especialmente las infraestructuras públicas productivas, son un factor relevante de la producción, conclusión a la que también llega Munnell (1990.b), quien sostiene que *"aquellos Estados que han invertido más dinero en infraestructuras tienden a mostrar una mayor producción, una mayor inversión privada y un mayor crecimiento del empleo"*. Sin embargo, una serie de estudios ha puesto en duda los efectos positivos que presentan las infraestructuras, en especial en aquellos en que las estimaciones se realizan con datos a nivel sub-nacional, en los que los efectos positivos del capital público tienden a disminuir, desaparecer e inclusive a tornarse negativos. Una de las razones que se suele esgrimir para esta menor elasticidad del capital público, es que los efectos *'spillover'* no son capturados adecuadamente por las funciones de producción normalmente utilizadas para su estimación. En este contexto, el trabajo se propuso investigar los efectos de las infraestructuras públicas productivas en el crecimiento económico de las regiones del país a través de una función ampliada del tipo Cobb Douglas, a la que además se le incorporó una nueva variable que capture los efectos desbordamiento en las regiones chilenas.

Entre los resultados más destacados que se desprenden de la investigación destacan:

- La elasticidad del output respecto a la dotación de capital privado no residencial por ocupado resultó cercana a 29,6%, mientras que la elasticidad de las infraestructuras públicas productivas por trabajador se encuentra en torno al 25,8%.
- Las elasticidades estimadas a partir de los efectos desbordamiento asociados a los ponderadores de distancia, en general entregaron resultados plausibles para los diferentes modelos, encontrándose resultados relativamente similares entre ellos. Pese a esto, de los dos ponderadores de distancia utilizados, el que entrega coeficientes más coherentes, y cuya prueba F resulta más satisfactoria, es el que se relaciona de forma inversa a la distancia de las capitales regionales. En este mismo sentido, las estimaciones realizadas bajo el criterio de ponderación por contigüidad, son los que entregan resultados menos satisfactorios.
- Si se asume rendimientos constantes a escala, y que tanto el capital público como los efectos desbordamiento asociado a las infraestructuras públicas productivas no se retribuyen de acuerdo a la productividad marginal, se concluye que la participación del factor trabajo en el producto, alcanza una elasticidad de 40,9%.
- Las estimaciones de los efectos desbordamiento, con datos desagregados a nivel regional, ratifican la presencia de efectos derrame en un número importante de regiones del país, confirmando la hipótesis de externalidades positivas asociadas a las infraestructuras públicas productivas sobre la actividad económica regional.



- Pese a que en la mayoría de las regiones los efectos desbordamiento resultan positivos, sus efectos tiende a ser muy heterogéneos entre regiones, situándose entre el 69,2% en la Región de Coquimbo y -1,1% para la Región de Magallanes.
- Los resultados encontrados muestran en general que los aspectos espaciales de las infraestructuras públicas productivas juegan un aspecto relevante en la productividad media del trabajo en las regiones chilenas, pero sus resultados pueden variar sustancialmente de acuerdo al tipo de ponderador que para el efecto se utiliza, siendo por tanto sensible a éstos, a la especificación econométrica empleada y a los supuestos subyacentes que se emplean -por ejemplo la utilización de rendimientos constantes a escala en todas las variables- por lo que sus resultados deben ser tomados con mesura.
- El efecto positivo que presentan las infraestructuras públicas productivas sobre el output regional y sobre la productividad del sector privado, parece no hacer recomendable reducciones significativas del presupuesto en el gasto público de infraestructuras productivas. Por el contrario, políticas expansivas en estas líneas podrían mejorar la productividad de algunas economías regionales. De esta forma, los resultados hallados para los efectos desbordamiento enfatizan la importancia que éstos presentan, no para una u otra región estudiada de forma aislada, sino para el conjunto de ellas, en las que las propias interconexiones y sinergias que entre ellas se produce, confirman la importancia que presentan las infraestructuras públicas, en especial de aquellas relacionadas a las infraestructuras de transporte.
- En síntesis, y bajo un esquema de eficiencia nacional, resulta recomendable que la provisión de capital público que efectúa el Estado (e inclusive los privados a través de los mecanismos de asociación público privado) se realicen de forma coordinada y adecuadamente planificada entre las regiones del país, de forma de aprovechar las sinergias que se producen entre los diferentes territorios, favoreciendo un desarrollo armónico, uniforme y convergente entre las regiones del país.

***Capítulo VIII: Productividad Total de los Factores en Chile,  
1990-2010***



### VIII.1.- Introducción

Uno de los objetivos de cualquier política de desarrollo es mejorar el bienestar de sus personas, para lo cual el crecimiento económico resulta fundamental para sostenerla. En general, los estudios sobre crecimiento económico tal como se entienden en el debate académico y en las políticas macroeconómicas buscan entender y dar respuesta a la pregunta de por qué algunas regiones o países han logrado seguir una trayectoria de mejoramiento de las condiciones de vida y materiales, mientras que otros han conseguido escasos avances en materia de crecimiento. En Chile se han hecho aportes considerables desde la historia económica, como por el ejemplo 'Chile, un Caso de Desarrollo Frustrado' en que Aníbal Pinto da a conocer como el país perdió la oportunidad de ser un país desarrollado entre 1830-1930.

La mayoría de los estudios empíricos que estudian la productividad lo hacen a través de la contabilidad del crecimiento, utilizando como punto de partida una función de producción tipo Cobb Douglas al que se le aplica el supuesto de los rendimientos constantes a escala respondiendo a la siguiente función:

$$PIB = F(Insumos, eficiencia)$$

Al descontar del crecimiento el cambio ponderado del factor trabajo y el capital se obtiene por diferencia la variación de la productividad total de los factores, PTF. De esta forma, esta expresión refleja los problemas de especificación de la función utilizada respecto a los datos observados. Es por esto que muchas veces a la PTF se la ha denominado '*medida de nuestra ignorancia*' o '*residuo de Solow*' en honor al enfoque desarrollado por autor estadounidense en 1957, considerándosele a menudo como un sinónimo de progreso tecnológico y atribuyéndole una de las principales causas del crecimiento de la productividad. Pese a las limitaciones que presentan los análisis de contabilidad de crecimiento, en la actualidad siguen siendo una importante herramienta para cuantificar la contribución de los factores productivos y de la eficiencia.

¿Pero que es la productividad? Existen diferentes acepciones que sirven para entenderla, por ejemplo la Real Academia Española, RAE, la define como "*la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc.*" Así en términos muy generales esta se puede definir como la relación entre el output necesario para la fabricación de un bien y la cantidad de insumos necesarios para su producción. Usualmente la literatura da cuenta de dos formas para medir la productividad. La primera de ella en que se relaciona la productividad respecto a un insumo-capital o trabajo- y la segunda asociada a la medición multifactorial en que la productividad no es más que el residual entre la producción y la ponderación de cada uno de los factores que intervienen en la función de producción. La forma más usual de medir la productividad respecto a un insumo es la denomina productividad del trabajo, que corresponde a la relación entre la producción y la mano de obra empleada, reflejando la eficiencia de los trabajadores en el proceso productivo. Por su parte, la productividad multifactorial o productividad total de los factores es una medida que considera en forma conjunta la eficiencia en la que se utilizan los factores productivos.

Se debe tener presente que el uso de medidas alternativas de productividad como la productividad laboral o la productividad del capital, podrían conducir a conclusiones erradas. Así por ejemplo un aumento de la productividad laboral no explica si las mejoras de eficiencia están relacionadas a aumentos en el capital físico, a mejoras en la calidad del trabajo, etc. En este sentido, pese a las ventajas que ofrece la estimación de la productividad laboral, las dificultades que presenta discriminar entre las fuentes que producen estos aumentos de eficiencia, es que la forma más utilizada para medir los cambios en la productividad es la PTF, la que no presenta el sesgo de no incluir uno o más factores productivos. Es por esto que en lo que sigue del análisis, se mencionará indistintamente los conceptos de productividad o eficiencia para referirse a la PTF.

El propósito central del capítulo es dar a conocer los principales resultados de la PTF regional para las décadas de 1990 y 2000. De esta forma, el capítulo refleja la voluntad de conocer la contribución que realizó tanto la PTF como los insumos-capital y trabajo- al crecimiento económico regional, análisis que ha estado ausente del debate nacional y que puede ayudar a comprender el comportamiento de aquellas variables sectoriales que presentaron un comportamiento deficitario en la región. De esta forma, el análisis realizó un esfuerzo en entregar una aproximación a la evolución de la PTF no solamente a nivel agregado y sectorial, sino también a nivel regional, transformándose esto último en un aporte al debate nacional.

La investigación presenta datos desde 1990 hasta el año 2010, dividido en dos sub-periodos: 1990-2000 y 2000-2010, sin que ellos respondan a situaciones puntuales que presenta la economía, sino más bien para tener una perspectiva completa de la evolución de la PTF en la década de 1990 y del 2000. Además la investigación utiliza seis modelos distintos, mediante la interconexión de diferentes combinaciones de capital y trabajo, con y sin ajuste de utilización de capital, horas trabajadas y calidad del trabajo según nivel educacional.

El resto del documento se estructura de acuerdo al siguiente orden. El apartado VIII.2 realiza un análisis detallado de la metodología que se empleará para el cálculo de la productividad total de los factores, PTF, a nivel agregado, sectorial y regional, realizando un análisis de cada una de las componentes que están presentes en el análisis, así como también de los datos y fuentes con los que se cuenta. El apartado VIII.3 da a conocer la contribución de la PTF a nivel agregado tras la utilización de diferentes modelos que combinan el capital y el trabajo. El apartado VIII.4 entrega un conjunto de hipótesis de naturaleza causal que podrían estar detrás del estancamiento observado de la PTF en Chile en el periodo analizado. El apartado VIII.5 analiza los factores que contribuyeron al crecimiento sectorial chileno. El apartado VIII.6 intenta relacionar las tasas de crecimiento del PIB y la PTF sectorial. La sección VIII.7 constituye quizás el análisis más novedoso de los desarrollados hasta ahora, modelando la estructura regional de la PTF. La sección VIII.8 estudia la evolución de la PTF desde una perspectiva regional para los seis modelos analizados. El apartado VIII.9 analiza los diferenciales de ingresos y productividad para las trece regiones chilena respecto a la media nacional. Finalmente la sección VIII.10 concluye.

## **VIII.2.- Una aproximación a la productividad total de los factores en Chile, 1990-2010**

Los economistas suelen atribuir el crecimiento del producto a dos componentes. El primero de ellos corresponde al crecimiento asociado a los factores productivos ligados al capital y al trabajo constituyéndose para muchos en una de las principales variables en el crecimiento para una región o país. La segunda componente corresponde a la denominada productividad total de los factores o PTF, la cual puede entenderse en que tan eficiente puede resultar el uso conjunto de los factores productivos, trabajo y capital, la cual obviamente se encuentra sujeto a una serie de variables, muchas veces de difícil cuantificación, como las tecnologías existentes, la innovación, los incrementos educacionales asimilados por el capital humano, entre otros de más difícil valoración. En este sentido, autores como Prescott (1998) y Easterly y Levine (2001) muestran la importancia que presenta la productividad total de los factores en el crecimiento de los ingresos y como esta es responsable en gran parte de la diferencias del PIB entre países.

A partir del estudio realizado por Solow (1957) se generó un amplio debate sobre la importancia de la PTF. Con el artículo de Solow (*Ibidem*) se da inicio a una amplia gama de estudios que intentan explicar que los factores productivos asociados tanto al trabajo como al capital contribuyen en forma parcial al crecimiento económico, siendo una proporción importante de éste explicada a través de la productividad total de los factores. En efecto, Solow pudo comprobar que para el periodo 1909-1949, la productividad laboral, esto es, el PIB sobre la población ocupada era explicada solamente en un 12,5% por el capital por hora trabajada, sin embargo la parte no explicada por los factores productivos resultó sorprendentemente alta, alcanzando ésta un 87,5%. De esta forma, uno de los principales logros que se habían alcanzados era lograr una cuantificación que midiese el progreso técnico, medido como aquella parte no explicada ni por el trabajo ni el capital. La productividad total de los factores, PTF, ha sido también conocida como el 'residuo de Solow' y es la que se analizará en los siguientes apartados para el caso chileno, para el periodo comprendido entre los años 1990-2010.

### **VIII.2.1.- El propósito de la productividad total de los factores**

La productividad total de los factores, denotada a veces como 'A', representa '*cuanto más se puede hacer con lo mismo*', es decir representa una medida de eficiencia económica en la que la cantidad producida dependerá de la combinación de los insumos asociados al capital y al trabajo. En otras palabras la productividad total de los factores puede entenderse como el cambio de producción que no pueden ser explicados por los cambios en los input productivos.

La OCDE (2001) define una serie de objetivos que busca la medición de la productividad total de los factores, PTF, destacándose los siguientes:

- Muchas veces resulta una buena aproximación para medir cambio técnico a través de la *tecnología*.
- La PTF también se le asocia a cambios de *eficiencia*. Esto puede entenderse como el proceso de producción en el que se alcanza los mayores niveles de producción conforme a los niveles de tecnología existente y sujeto a la cantidad de insumos productivos fijos. En síntesis se busca la eliminación de posibles ineficiencias técnicas (y organizativas) que maximicen el beneficio de la industria.
- El *ahorro de costo* es otra de las formas en que se puede entender las mejoras de la productividad. Las mejoras de eficiencia se encuentran estrechamente ligadas al ahorro de costos.

- Puede ser utilizado como un proceso de *benchmarking*. En efecto, frente a economías que presentan niveles de capital y trabajo similar, la combinación de éstos puede ayudar a identificar las ineficiencias propias de la economía.
- Finalmente la OCDE destaca que la medición de la productividad total de los factores sirve como un indicador del *estándar de vida* que presenta una región. En concreto, el organismo señala que el ingreso per cápita es uno de los elementos más usualmente utilizados por los economistas e historiadores económicos para determinar los niveles de vida que presenta una población, siendo la PTF una de las variables que mayor contribución presenta en la variación que puede experimentar el producto.

### VIII.2.2.- Aspectos teóricos de la contabilidad del crecimiento

A partir de la metodología propuesta por Solow (*Op. Cit*) se han replicado una gama amplia de nuevos estudios que toman como punto de inicio la investigación comenzada en la década de 1950 por Solow (*Op. Cit*). En términos generales se trabaja con una función de producción del tipo Cobb Douglas, la que se descompone en los diferentes factores productivos que la conforman, esto es, trabajo y capital. La parte no explicada por estos factores se le atribuye a la productividad total de los factores<sup>56</sup>. De esta forma, la función de producción se expresa en los siguientes términos:

$$Y = Af(K, L) \quad (VIII.1)$$

En cualquier caso el análisis debe ser cuidadoso por cuanto, en general su desarrollo no permite entender con certeza las causas que generan crecimiento, esto es porque algunas regiones o países crecen más rápidamente que otros. Dicho en otras palabras, porque regiones o países que podrían presentar dotaciones de capital y trabajo similares presentan una productividad total de los factores, PTF, diferente. Sin embargo, ayuda a entender cuanto contribuye cada factor productivo al PIB y el rol que presenta el 'residuo ignorado' como parte de la función de la producción.

De forma general, se puede diferenciar y aplicar logaritmo a la ecuación VIII.1, pudiéndose expresar la ecuación de la siguiente forma:

$$\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + \frac{df}{f} \quad (VIII.2)$$

Para De Gregorio (2007) dos supuestos resultan fundamental para continuar con el análisis:

1. La función de producción presenta rendimientos constantes a escalas<sup>57</sup>
2. Existe competencia en los mercados de los factores y los bienes.

En términos generales la función de producción que presenta rendimientos constantes de escala se puede escribir como la ecuación (VIII.3), siendo también conocida como ecuación de Euler (ver De Gregorio, 2007).

$$f = f_K \cdot K + f_L \cdot L \quad (VIII.3)$$

<sup>56</sup> Muchas veces conocido también como residuo de Solow, progreso técnico o simplemente una medida de nuestra ignorancia.

<sup>57</sup> Que una función de producción presente rendimientos constantes a escalas implica que  $f(\theta K, \theta L) = \theta f(K, L)$ . Lo anterior significa que la cantidad obtenida de producto varía en la misma proporción que la cantidad empleada de los factores productivos.

Diferenciando (la ecuación VIII.3)

$$df = f_k \cdot dK + f_L \cdot dL \quad (VIII.4)$$

Si se reemplaza las expresiones VIII.4 en VIII.2 se obtiene:

$$\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + \left[1 - \frac{f_L \cdot L}{f}\right] \cdot \frac{dK}{K} + \frac{f_L \cdot L}{f} \cdot \frac{dL}{L} \quad (VIII.5)$$

Por una parte se tiene que la función de producción,  $f$ , es proporcional a la relación entre el precio y la cantidad producida, y por otra que relación entre el salario por trabajador es proporcional a la productividad marginal del trabajo, es decir, se cumple que:

$$\frac{f_L \cdot L}{f} = \frac{W \cdot L}{P \cdot Y} = \alpha \quad (VIII.6)$$

Donde  $\alpha$  representa la contribución que presenta el trabajo en la economía. Por su parte la suposición de retornos a escala constantes significa que  $\beta = 1 - \alpha$

Remplazando la expresión VIII.6 y sus extensiones en la ecuación VIII.5 es posible obtener la ecuación de crecimiento que permite conocer la contribución que realiza cada factor productivo y la PTF al crecimiento del producto, esto es:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = (1 - \alpha) \frac{\Delta K}{K} + \alpha \cdot \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A} \quad (VIII.7)$$

De la ecuación VIII.7<sup>58</sup> y en términos generales se distinguen tres términos que contribuyen al crecimiento del producto. Al lado izquierdo la contribución del capital, al centro la contribución del trabajo y al lado derecho la contribución de la productividad total de los factores, PTF.

Otra de las particularidades que presenta la función de producción es que presenta retornos constantes a escalas, pudiendo ser expresada en términos del número de ocupados, es decir la expresión VIII.7 puede ser denotada igualmente de la siguiente forma:

$$\frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L} = (1 - \alpha) \cdot \left[ \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L} \right] + \frac{\Delta A}{A} \quad (VIII.8)$$

La expresión anterior muestra que el crecimiento del PIB por ocupado es igual a la contribución que efectúa el capital por ocupado más la contribución que realiza la PTF asociado al progreso técnico.

De esta forma, la ecuación VIII.7 resulta indispensable para realizar los análisis de productividad total de los factores y pieza fundamental en los análisis que posteriormente se analizaran, los que por cierto incluirán otros factores que enriquecen el análisis.

El hecho que la productividad de total de los factores se estime como un mero residuo, actuando como una especie de 'caja negra' implica que cualquier sesgo en los coeficientes de contribución, como también en propios errores y omisiones que se produzcan en la función de producción podrían generar sesgos en las estimaciones de la PTF. En este contexto resulta enriquecedor conocer una forma alternativa de obtener la PTF obviando la función de producción.

<sup>58</sup> Alternativamente la ecuación VIII.7 puede ser escrita en términos diferenciales de la siguiente forma:

$$\frac{1}{Y} \cdot \frac{\partial Y}{\partial t} = (1 - \alpha) \cdot \frac{1}{K} \cdot \frac{\partial K}{\partial t} + \alpha \cdot \frac{1}{L} \cdot \frac{\partial L}{\partial t} + \frac{1}{A} \cdot \frac{\partial A}{\partial t}$$



Partiendo de la igualdad entre ingresos y costos de los factores se obtiene:

$$PY = V \cdot K + W \cdot L \quad (VIII.9)$$

Diferenciando VIII.9 y dividiendo por P, se obtiene:

$$\frac{dY}{Y} = \frac{V \cdot dK}{P \cdot Y} + \frac{K \cdot dV}{P \cdot Y} + \frac{W \cdot dL}{P \cdot Y} + \frac{L \cdot dW}{P \cdot Y} \quad (VIII.10)$$

La ecuación VIII.10 puede ser re-escrita tras algunas manipulaciones algebraicas de la siguiente forma.

$$\frac{dY}{Y} = \frac{V \cdot K}{P \cdot Y} \left[ \frac{dV}{V} + \frac{dK}{K} \right] + \frac{W \cdot L}{P \cdot Y} \left[ \frac{dW}{W} + \frac{dL}{L} \right] \quad (VIII.11)$$

De la ecuación VIII.6 se obtuvo que  $(W \cdot L)/(P \cdot Y) = \alpha$  y por tanto  $(V \cdot K)/(P \cdot Y) = (1 - \alpha)$

$$\frac{dY}{Y} = (1 - \alpha) \cdot \left[ \frac{dV}{V} + \frac{dK}{K} \right] + \alpha \cdot \left[ \frac{dW}{W} + \frac{dL}{L} \right] \quad (VIII.12)$$

Reordenando los factores se obtiene:

$$\frac{dY}{Y} - (1 - \alpha) \cdot \frac{dK}{K} - \alpha \cdot \frac{dL}{L} = (1 - \alpha) \cdot \frac{dV}{V} + \alpha \cdot \frac{dW}{W} \quad (VIII.13)$$

A partir de la expresión VIII.13 se puede obtener la expresión dual definida por la ecuación VIII.14 y expresada en términos diferenciales.

$$\frac{\Delta A}{A} = (1 - \alpha) \cdot \frac{dV}{V} + \alpha \cdot \frac{dW}{W} \quad (VIII.14)$$

Una de las características que presenta la ecuación VIII.14 es que omite las estimaciones del cálculo del stock de capital y del número de ocupado que si se encontraban presente en la ecuación VIII.7. De esta forma si se dispone de datos los suficientemente confiables para el retorno de los factores productivos y su respectiva participación en la economía es posible encontrar una forma alternativa para determinar la tasa de crecimiento que exhibe la PTF. Pese a esto, las estimaciones que aquí se presentan centran su atención en el enfoque primal basado en la función de producción tipo Cobb Douglas descrito en la ecuación VIII.7.

### VIII.2.2.1.- La producción

La producción y su respectiva tasa de crecimiento utiliza las series del producto interno bruto a nivel regional y su desagregación para por los nueve sectores económicos que forman parte de la investigación, entre los años 1990-2010. El análisis excluye el sector vivienda, porque en general éste ofrece una limitada capacidad de generar servicios productivos. Las series del PIB se obtienen de las cuentas nacionales desarrolladas por el Banco Central de Chile, empleando empalmes simples, para los distintos años de referencia, siendo todos los valores anclados a la base del año 2003.

### VIII.2.2.2.- La medición del trabajo

Quizás uno de los insumos más importante para el proceso productivo lo constituye el trabajo. Esto no solamente por la importancia que esté presente en la función de producción, sino también por las implicancias económicas, políticas y sociales que este conlleva para darle viabilidad a la conducción de un proceso político.

Omitiendo por el momento la relevancia que puede presentar la calidad de la mano de obra de los ocupados, el indicador más adecuado que se debe utilizar como insumo de trabajo corresponde a las horas totales por ocupados. Si bien periódicamente los países cuentan con organismos especializado que recogen información fidedigna del número de ocupados que se registran en el país, estas estadísticas pueden esconder cambios relevantes en el promedio de horas trabajadas, causadas por cambios en la legislación vigente, cambios tecnológicos, mayores flexibilidades laborales, cambios en la fuerza de trabajo utilizada en la producción o simplemente una mayor cantidad de horas extras dedicadas al trabajo, etc. En este sentido, la OCDE (2001) sugiere que la manera más apropiada de medir el trabajo corresponde a las horas trabajadas en vez de los meros análisis que utilizan el número de ocupados, más allá de los problemas de comparabilidad internacional que muchas veces se producen<sup>59</sup>.

Un segundo aspecto que se debe tener presente es el capital humano ligado al trabajo. El conocimiento que presenta un trabajador asociado a su mayor grado de experiencia (*'know how'*) le permite, por ejemplo obtener una mayor productividad para desarrollar una actividad. De esta forma si solamente se considera el número de ocupados o el número total de horas trabajadas se estaría dejando de lado el ajuste por 'calidad' asociada a la productividad del trabajo, produciéndose un importante sesgo en la contribución que ésta realiza al crecimiento, asignándole a todos los trabajadores igual productividad. La literatura económica suele recoger la importancia que presenta la calidad de la mano de obra a través de los años de escolaridad de la población ocupada, la que puede ser entendida como una buena aproximación al capital humano. Pese a ello, este indicador debe ser tomado con precaución ya que como afirma Beyer (2005) *"no se trata sólo de aumentar la escolaridad de la población sino que ésta debe venir acompañada de estándares de calidad (llamémoslos aprendizajes y destrezas) mínimos"*.

Las estimaciones que aquí se plantean se realizan corrigiendo las horas trabajadas ajustadas por calidad de trabajo, capturando el esfuerzo y las habilidades que presentan los ocupados para desempeñar una actividad. El ajuste por calidad del trabajo presenta estrecha relación con lo que la teoría señala de las mayores diferencias en productividad que se producen al tener trabajadores con mayores niveles educacionales. Ello implica considerar los salarios relativos que se dan en un sector económico y diferenciarlo por niveles educacionales, esto permitirá tener una aproximación por calidad de las diferencias existentes en productividad entre trabajadores que presentan niveles de capital humano distintos.

#### VIII.2.2.2.1.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel nacional

La metodología utilizada se basa en la propuesta desarrollada por Magendzo y Villena (2012). Para medir las horas trabajadas totales, esto es, las horas trabajadas por ocupado se emplean dos fuentes. Las horas de trabajo clasificados por actividad económica las que se nutren de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN, disponiendo de información para los nueve sectores económicos que forman parte de la investigación (agricultura, pesca y caza; minas y canteras; industria

<sup>59</sup> Otra recomendación que realiza la OCDE (2001) es considerar el número de puestos de trabajo a tiempo completo y no solamente el de personas ocupadas. Lo anterior, evita posibles efectos de doble contabilización en caso que las personas presenten dos más ocupaciones, o por el contrario una sobrevaloración de ocupados que trabajan a tiempo parcial u ocasionalmente.

manufacturera; electricidad, agua y gas; construcción, comercio, hoteles y restaurantes; transporte y telecomunicaciones; banco y financieras; y servicios comunales, sociales y personales). La encuesta CASEN se caracteriza por medir las condiciones socioeconómicas que presentan los hogares del país, presentando cobertura nacional y la cual se realiza con una periodicidad bienal o trienal. Para el periodo que cubre la investigación la Encuesta se realizó los años 1990, 1992, 1994, 1996, 1998 2000, 2003, 2006, 2009, 2011. Para los años no cubiertos por la Encuesta se interpolan sus valores.

Los datos de empleo para el periodo se obtienen de la recopilación regional por sectores económicos a nivel regional que realiza el Banco Central de Chile, BCCH (2012), para el periodo 1990-2009 a través del compendio de 'Indicadores Económicos y Sociales Regionales de Chile, 1980-2010'<sup>60</sup>, correspondiente al trimestre móvil octubre-noviembre-diciembre de cada año. Dado el cambio metodológico que experimentó la Nueva Encuesta Nacional de Empleo, NENE, durante el año 2010 y las grandes variaciones que se producen para empalmar la antigua serie, es que para el año 2010 se utilizó la Nueva Encuesta Suplementaria de Ingreso, NESI, la que parece arrojar una transición más armoniosa entre ambas encuestas.

Por su parte, las horas trabajadas totales se obtienen de multiplicar el número total de ocupados por las horas promedios semanales. Para el periodo 1990-2010, el número total de horas trabajadas a la semana creció a un ritmo promedio anual del 1,4%, acumulando un crecimiento del 32% para el periodo, lo que se ha transformado en una importante contribución al crecimiento económico nacional. Cabe destacar que el total de horas trabajadas representa una tasa de crecimiento menor al del número total de ocupados, esto se debe por una parte a la combinación del incremento en el número total de ocupados y por otra, a la disminución de las horas promedio trabajadas en el periodo, distinguiéndose que el total de horas trabajadas tiene un claro comportamiento procíclico a lo largo del ciclo económico del país, presentando especial incidencia durante los años de crisis como los años 1999 o 2009.

Otros de los efectos que se tienen que tener presente en el factor trabajo lo constituyen los cambios de la productividad total de los factores asociados a cambios por aumentos o disminución en la 'calidad' de la mano de obra. Es de suponer que un país que se encuentra en crecimiento y plena transición al desarrollo también haya mejorado sus indicadores formales de educación. En este sentido, siguiendo la propuesta elaborada por Magendzo y Villena (*Op. Cit*) es posible generar un índice en el que las diferencias de ingresos entre un trabajador con mayor educación frente a otro que no la posea se transforma en un indicador de su mayor productividad, lo que estos autores llaman 'premio por educación'. Magendzo y Villena (*Op. Cit*) suponen que la productividad está directamente relacionada a la brecha de ingresos que percibe un trabajador con educación respecto a otro sin educación, por lo que si la diferencia de ingresos en términos relativos es de 'z' veces, la corrección por 'calidad' asociado a su productividad también supondrá que esta sea 'z' veces. De esta forma, se puede definir que las horas trabajadas corregidas por calidad para el total del país vienen definidas por la siguiente expresión:

$$L_{efec} = N \cdot H \cdot \sum_{p=1}^n \left( \frac{N_p}{N} \right) \cdot \left( \frac{W_p}{W_o} \right) \quad (VIII.15)$$

<sup>60</sup> Cabe destacar que la información del Banco Central de Chile se alimentan de la Encuesta Nacional de Empleo, ENE, desarrollada por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE, para ese periodo. Desgraciadamente el INE solo informa de los ocupados por rama de actividad económica para el total nacional, sin detallar su descomposición a nivel regional.

Donde:

$L_{efec}$ : Total de horas trabajadas (medida en términos semanales).

$H$ : Horas trabajadas promedios a la semana.

$N$ : Número de trabajadores ocupados en el país.

$N_p$ : Número de trabajadores con educación del tipo 'p' en el país. Donde p=sin estudios; básica y primaria; media y secundaria; media profesional; superior no universitaria; y universitaria.

$W_p$ : Salario de los trabajadores con educación del tipo 'p' en el país. Donde p=sin estudios; básica y primaria; media y secundaria; media profesional; superior no universitaria; y universitaria.

$W_o$ : Salario del trabajador sin educación formal en el agregado nacional.

Para realizar las estimaciones de premio por calidad se ha optado por utilizar la Encuesta Suplementaria de Ingresos, ESI, que tiene la particularidad de realizarse todos los años (con la excepción de los años 1994 y 2004) para el trimestre octubre-noviembre-diciembre, entregando el nivel de ingresos a nivel nacional, regional y desagregado por actividades económicas de acuerdo a nivel de educación que la población ocupada presenta<sup>61</sup>. Para este efecto, la Encuesta desagrega los niveles educacionales en seis categorías, a saber: sin estudios; básica y primaria; media y secundaria; media profesional; profesional no universitaria; y profesional universitaria.

Los resultados de los premios por educación, esto es la relación ( $W_i/W_o$ ) se entrega en la Tabla VIII.1 para periodos bianuales. Estos premios se mantienen relativamente estables a nivel agregado, no así en regiones donde las particularidades de la Encuesta arrojan importantes fluctuaciones.

Tabla VIII.1: Premio por educación (relación de veces del salario de un trabajador con algún grado de educación formal respecto a uno sin educación formal).

Nivel de estudios	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2005	2006	2008	2010
Sin estudios	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básica y primaria	1,30	1,15	1,21	1,33	1,20	1,38	1,15	1,04	1,27	1,50	1,50
Media y secundaria	2,80	1,67	2,28	2,10	1,81	2,07	1,82	1,57	1,79	2,71	2,42
Media profesional	2,34	2,13	1,91	2,36	1,98	2,78	2,24	1,71	2,06	2,26	2,42
Profesional no univer.	3,40	2,14	2,81	3,46	3,19	3,83	2,99	2,26	3,19	3,82	4,20
Universitario	4,12	4,79	5,34	5,81	5,18	6,62	5,68	4,48	4,58	5,82	5,85

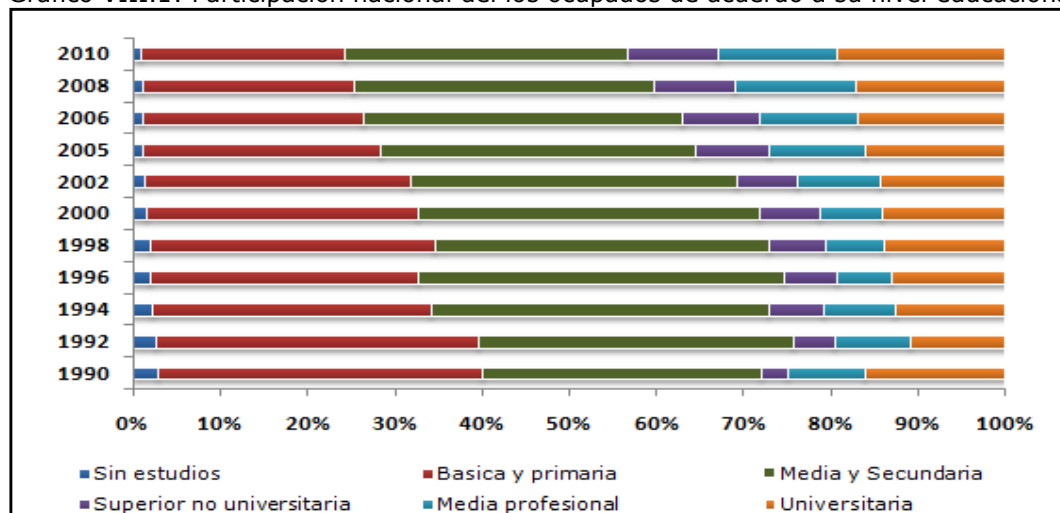
Fuente: Elaboración propia en base Encuesta Suplementaria de Ingresos, ESI.

Utilizando la misma Encuesta Suplementaria de Ingresos, ESI, (o NESI para el año 2010) se procede a estimar la participación que presenta cada grupo de acuerdo a su nivel educacional, esto es la relación ( $N_p/N$ ), como muestra el Gráfico VIII.1. Para el periodo 1990-2010, los segmentos ocupacionales que exhiben las principales caídas corresponden a aquellos que presentan más baja educación formal como los ocupados sin estudios o aquellos con educación básica y primaria. En el lado opuesto se encuentran los ocupados que presentan educación media y secundaria o aquellos con educación superior no universitaria los cuales presentan una alta tasa de crecimiento para el periodo. Para el año 2010, la mayor participación de la mano de obra se encuentra concentrada en los ocupados con educación media o secundaria con un 32,6% del total, seguido por los que presentan educación básica o primaria y educación universitaria con participaciones del 23,2% y 19,3% respectivamente. La participación

<sup>61</sup> Para el año 2010 se utiliza la Nueva Encuesta Suplementaria de Ingresos, NESI.

que presentan los ocupados sin estudios, para ese mismo año, se encuentra por debajo del 1% de los ocupados del país.

Gráfico VIII.1: Participación nacional de los ocupados de acuerdo a su nivel educacional.



Fuente: Elaboración propia en base a ESI y NESI

Una vez aplicada la relación  $(N_p/N) \cdot (W_i/W_o)$  para cada uno de los niveles educacionales se procedió a aplicar un filtro de Hodrick-Prescott que suavizara la volatilidad estadística propia de la encuesta, de forma que el premio por calidad educacional resultara mucho más coherente y armonioso. De esta forma, la ecuación VIII.15 se transforma en la expresión:

$$L_{efec} = N \cdot H \cdot \sum_{p=1}^n HP \left[ \left( \frac{N_p}{N} \right) \cdot \left( \frac{W_p}{W_o} \right) \right] \quad (VIII.16)$$

Donde la expresión  $HP[\dots]$  representa el filtro de Hodrick- Prescott asociado al número de trabajadores en cada segmento educacional por su respectivo premio por educación. La ecuación VIII.16. se puede expresar en forma simplificada de la siguiente forma.

$$L_{efec} = N \cdot H \cdot \Lambda \quad (VIII.17)$$

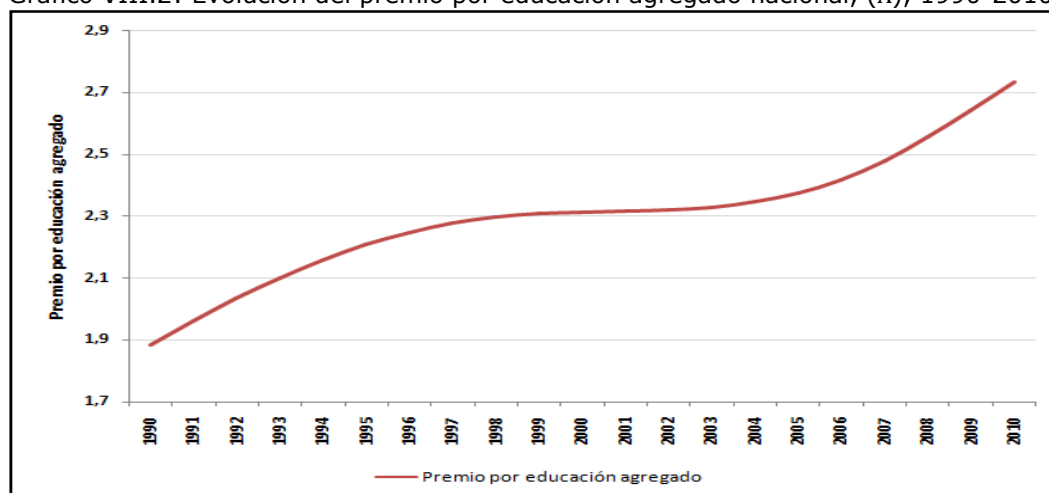
Donde:

$$\Lambda = \sum_{p=1}^n HP \left[ \left( \frac{N_p}{N} \right) \cdot \left( \frac{W_p}{W_o} \right) \right] \quad (VIII.18)$$

La evolución del premio por educación agregado nacional para el periodo 1990-2010, definido en la ecuación VIII.18 se muestra en el Gráfico VIII.2. Éste evidencia que la productividad de los trabajadores sin educación formal respecto a los que presentan algún grado de educación se desplazó desde 1,9 veces a comienzos de la década de 1990 a 2,7 veces el año 2010, lo que es un claro indicio de los aumentos en los niveles de escolaridad de la mano de obra, constituyéndose en una buena aproximación de las mejoras que ha experimentado el capital humano en el periodo.

Finalmente como destaca la OCDE (2001) la comparación del factor trabajo ajustada por calidad y horas de trabajo respecto a la no ajustada podría dar algunos indicios de los cambios en la composición o calidad del factor trabajo, pudiendo ser interpretado como un aspecto de la formación de capital humano, el cual se puede constituir en un factor importante en la medición de los efectos que presentan las 'inversiones inmateriales'.

Gráfico VIII.2: Evolución del premio por educación agregado nacional, ( $\Lambda$ ), 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia en base a ESI y NESI.

#### VIII.2.2.2.2.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel sectorial

Una vez obtenido los datos de las horas trabajadas y del número de ocupados por actividad económica, se construye una la matriz que permita ajustar la mano de obra de acuerdo a la calidad. Para este efecto, Magendzo y Villena (*Op. Cit*) proponen la siguiente ecuación para cada sector económico (representando 'i' cada sector económico):

$$L_{efec,i} = N_i \cdot H_i \cdot \sum_{p=1}^n HP \left[ \left( \frac{N_p}{N} \right) \cdot \left( \frac{W_p}{W_o} \right) \right] \cdot \frac{W_i}{W_N} \quad (VIII.19)$$

Donde:

$W_i$ : Salario promedio del trabajador en el sector económico 'i'.

$W_N$ : Salario promedio del trabajador en el agregado nacional.

La ecuación VIII.19 puede expresarse en forma simplificada de la siguiente forma:

$$L_{efec,i} = N_i \cdot H_i \cdot \Lambda \cdot \frac{W_i}{W_N} \quad (VIII.20)$$

Donde,  $\Lambda$ , representa el premio calidad ya definido previamente.

Los sectores ligados a la minería, a los bancos e instituciones financieras y en menor medida a la electricidad, agua y gas, fueron los que presentaron los mayores salarios relativos durante los años 1990-2010. Por su parte, sectores menos dinámicos en materia salarial fueron los sectores industriales, construcción y transporte y telecomunicaciones y a partir del año 2000 el sector servicios comunales, sociales y personales, los que se ubicaron muy cerca de la media nacional. Finalmente el sector agricultura, caza y pesca y a partir de la década de 2000 el de comercio, hoteles y restaurantes, todos ellos intensivos en mano de obra, presentaron una relación salarial sistemáticamente baja.

El premio por calidad a nivel sectorial se puede definir como:

$$\Lambda_i = \Lambda \cdot \frac{W_i}{W_N} \quad (VIII.21)$$

El patrón mostrado por la relación salarial,  $W_i/W_N$ , parece replicarse cuando el ajuste se realiza por premio asociado al nivel educacional que presenta la mano de obra ( $W_p/W_o$ ). En efecto, nuevamente el sector con mayor incidencia es el de minería. El ajuste por calidad también jugó un rol importante en el sector bancario y financiero. Por su parte, entre el grupo de sectores que se encuentran relativamente próximos al premio por riesgo que presenta la media nacional destacan los sectores: industria manufacturera; construcción; transporte y telecomunicaciones; y el sector servicios comunales sociales y personales. Finalmente sectores intensivos en mano de obra como comercio, hoteles y restaurantes, así como también el de agricultura, caza y pesca, muestran que el premio por calidad es menor al de los otros sectores. En este sentido, destacan los bajos niveles de escolaridad que presenta el sector agricultura, ganadería y caza, que en su gran mayoría se encuentra concentrado en la educación primaria o básica. Esto hace, entre otros factores, que los niveles de ingresos para este sector sean menores al resto, situación que es confirmada a través de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN, o por la Encuesta Suplementaria de Ingresos, ESI.

### VIII.2.2.2.3.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel regional

El análisis regional mantiene las nueve ramas económicas y los datos para los salarios, el empleo y las horas trabajadas se obtienen de las mismas fuentes ya individualizadas en los párrafos precedentes, permitiendo un análisis consistente entre ellos. De esta forma, al provenir los análisis de las mismas fuentes estadísticas se garantiza la homogenización metodológica de las variables que intervienen en el análisis y por tanto, su mayor consistencia.

En términos generales, y una vez obtenido los datos de las horas trabajadas y del número de ocupados por actividad económica a nivel regional, se construye la matriz que permite ajustar 'calidad' de la mano de obra a nivel regional. De esta forma, siguiendo la notación definida previamente, se tiene que los ocupados de la región 'j' correspondiente al sector económico 'i', se puede definir como:

$$L_{efec,i,j} = N_{i,j} \cdot H_{i,j} \cdot \sum_{p=1}^n HP \left[ \left( \frac{N_{p,j}}{N_j} \right) \cdot \left( \frac{W_{p,j}}{W_{o,j}} \right) \right] \cdot \frac{W_{i,j}}{W_j} \quad (VIII.22)$$

Donde:

$W_{i,j}$ : Salario promedio del trabajador en el sector económico 'i' de la región 'j'.

$W_j$ : Salario promedio del trabajador en el agregado regional.

La ecuación VIII.22 puede expresarse en forma simplificada de la siguiente forma:

$$L_{efec,i,j} = N_{i,j} \cdot H_{i,j} \cdot \Lambda_j \cdot \frac{W_{i,j}}{W_j} \quad (VIII.23)$$

El premio por calidad a nivel regional (agregado) se puede definir como:

$$\Lambda_{i,j} = \Lambda_j \cdot \frac{W_i}{W_N} \quad (VIII.24)$$

### VIII.2.2.3.- La medición del capital y del factor de utilización del capital

Pese a que la investigación dedica un capítulo completo a la cuantificación del capital total y del capital público regional, se realiza una breve descripción que permite replicar el análisis o proyectar las cifras para los siguientes años. Para este efecto, el análisis contempla la metodología general para determinar el stock de capital y como se determinó el factor de utilización de capital.

El capital ajustado por utilización, se define por:

$$\widehat{SKT}_{i,j,t} = SKN_{i,j,t} \cdot \vartheta_{i,j,t} \quad (VIII.25)$$

Donde:

- $\widehat{SKT}_{i,j,t}$ : Es el stock de capital neto ajustado por utilización asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'.
- $SKN_{i,j,t}$ : Es el stock de capital neto asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'.
- $\vartheta_{i,j,t}$ : Es el factor de utilización de la región 'i', asociado al sector económico 'j' en el tiempo 't'.

Finalmente cabe destacar que no ajustar el capital por calidad, podría llevar a la falsa conclusión de que las mejoras en éste se deben a mejoras en la productividad total de los factores. En efecto, una maquinaria nueva probablemente muestra niveles de calidad mayores a la que podría presentar una maquinaria con años de utilización o en términos de productividad parece razonable pensar que las maquinarias sean más productivas que el capital residencial. Sin embargo, dado que la investigación no indaga sobre los servicios de capital (dada la baja desagregación por tipo de activos que presenta el Banco Central) y teniendo presente la opinión de Fuentes *et al* (2004) quienes para el periodo 1960-2003 comprueban que la calidad del capital al final del periodo es similar a la de 1960, lo que "*sugiere un serio problema de medición*" según sus autores, es que esta investigación no ajusta el capital por calidad.

El detalle de la metodología se analiza en los siguientes párrafos para los que se realiza una breve descripción de las características más destacadas que intervienen en la estimación.

#### VIII.2.2.3.1.- El stock de capital

Es conocida la importancia que presenta la formación bruta de capital fijo, en el crecimiento del producto. A su vez, la formación bruta de capital fijo es el insumo básico del cual se alimenta el stock del capital constituyéndose de esta forma en una de las principales variables que incide en la producción, transformándose en una de las componentes más importantes en el crecimiento de mediano y largo plazo. Previo al análisis metodológico del stock de capital es conveniente recordar que se entiende por éste. De acuerdo a Coremberg (2004) define el stock de capital como "*el acervo de los bienes de capital de una economía, clasificándose como tales los bienes que cumplen la función de medios de producción para producir otros bienes, cuya vida útil se extiende más allá del año y que, generalmente, son utilizados por las empresas*".

Una alternativa de las más difundidas para determinar el stock de capital es el tradicional análisis del Método del Inventario Permanente, MIP, el cual en ocasiones se ve complementado con la Metodología de Harberger (1972), el que permite determinar el stock inicial para un activo.



El Método del Inventario Permanente, no es más que la acumulación de los flujos de inversión, deduciendo de estos el consumo de capital fijo, CCF, que haya experimentado el activo. De acuerdo a esto, el stock de capital neto viene definido por la expresión:

$$SKN_{i,j,t} = SKN_{i,j,t-1} + FBCF_{i,j,t} - CCF_{i,j,t} \quad (VIII.26)$$

Donde:

- $SKN_{i,j,t}$ : Es el stock de capital neto asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'.
- $FBCF_{i,j,t}$ : Es la formación bruta de capital fijo asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'
- $CCF_{i,j,t}$ : Consumo de capital fijo asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'

De aquí se desprende que el stock neto corresponde a los activos sobrevivientes de periodos pasados y que han sido corregidos por depreciación. Si se asume un proceso de depreciación geométrica, es decir, que el stock de capital presenta una pérdida de eficiencia a una tasa constante conforme envejece el activo, dada por  $\delta_{i,j,t}$ , es posible re-escribir la ecuación VIII.26 de acuerdo a la siguiente expresión:

$$SKN_{i,j,t} = (1 - \delta_{i,j,t}) \cdot SKN_{i,j,t-1} + FBCF_{i,j,t} \quad (VIII.27)$$

Donde:

- $\delta_{i,j,t}$ : Es la tasa de consumo de capital neto asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo 't'

La ecuación VIII.27 requiere conocer el valor inicial del stock de capital (para aquellos casos que no se tengan datos de las inversiones para los primeros años). Como alternativa a esta dificultad surge la propuesta desarrollada por Harberger (1972) quien postuló la posibilidad de encontrar una aproximación al stock inicial mediante el cálculo de una perpetuidad de la formación bruta de capital fijo, descontada a las tasas tanto de la depreciación como del crecimiento histórico que presenta el stock ligado a cada una de los activos que se cuantifica. De esta forma, el stock inicial queda definido por:

$$SKN_{i,j,1} = \frac{FBCF_{i,j,1}}{\mu_{i,j} + \delta_{i,j}} \quad (VIII.28)$$

Donde:

- $SKN_{i,j,1}$ : Es el stock de capital neto inicial asociado a la región 'i', del sector económico 'j' en el tiempo '1'.
- $FBCF_{i,j,1}$ : Es la formación bruta de capital fijo inicial asociado a la región 'i' del sector económico 'j' en el tiempo '1'.
- $\mu_{i,j}$ : Es el crecimiento promedio del stock de capital total asociado a la región 'i', del sector económico 'j'.
- $\delta_{i,j}$ : Es la tasa de depreciación asociada a la región 'i', del sector económico 'j'.

De acuerdo a Pérez (2003) el parámetro  $\mu_{i,j}$  en su estado estacionario debiese crecer a la misma tasa que el producto.

### VIII.2.2.3.2.- Utilización del capital

La simple estimación de la PTF a partir del cálculo del stock de capital podría traer problemas ya que éste no siempre se encuentra plenamente utilizado, por lo que en la práctica el capital que se emplea puede ser menor al potencial, más aún cuando existen estacionalidades de la producción o la utilización varía de acuerdo al ciclo económico que experimenta la economía. De aquí que aumentos en la producción podrían suplirse con una mayor utilización de la maquinaria o con la adquisición de nueva maquinaria en el mediano y largo plazo. Por el contrario, una disminución de la producción podrían compensarse con la disminución de la utilización del stock o simplemente con el retiro de éste, ajustándose a las nuevas condiciones del ciclo económico.

La función de producción debiese incorporar el stock debidamente utilizado. En este sentido, Coremberg (2009, pág. 66) señala que la *"falta de corrección por variaciones en la utilización de la capacidad instalada quedaría incorporada en la PTF, produciendo un fuerte comportamiento procíclico, ya que captaría variaciones en la producción que no estarían incorporadas en los factores"*. El mismo autor explicita varias formas empíricas que buscan ser una aproximación a los ajustes del stock de capital por utilización, destacando entre otras: i) Brechas del producto; ii) Tasa de ocupación laboral; iii) Horas trabajadas; iv) Encuestas de utilización de capital; y v) Consumo de energía.

Para Coremberg (*Ibidem*) todas estas correcciones presentan dificultades desde el punto de vista teórico y estadístico, afirmando que las aproximaciones por técnicas de brechas del producto, tasa de ocupación laboral o las de horas trabajadas presentan problemas al suponer una fuerte complementariedad del capital y del trabajo a lo largo del ciclo económico, lo que podría suponer un problema en un escenario de nuevas distribuciones productivas que signifiquen cambios de las necesidades factoriales, lo que podría implicar que los factores productivos no se utilicen a la misma tasa. La utilización de encuestas para la medición del capital presenta los habituales problemas de representatividad y que en muchos casos no están disponibles para todos los sectores económicos que forman parte del análisis.

Una medida alternativa para corregir el stock de capital por su utilización consiste en emplear el consumo de energía. Este método presenta la ventaja de ser un instrumento independiente a las variables que están presentes en la función de producción, pero presenta la desventaja de la alta complementariedad entre capital y energía. Además es de esperar que en la medida que las tecnologías avancen los nuevos equipos que se incorporan al capital sean más eficientes, esto es, en función inversa a los costos energéticos. Pese a los problemas que puede presentar esta aproximación, la investigación intentó buscar datos del consumo de energía para estimar un medida del grado de utilización del capital a nivel regional, sin embargo ni la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC, ni la Comisión Nacional de Energía, CNE, presentan datos desagregados para regiones para el horizonte de evaluación que contempla la investigación, por lo que se obvia esta alternativa.

Una alternativa a los métodos ya descritos corresponde al uso de métodos no paramétricos, el que puede constituirse en una buena alternativa frente a la escasez de datos regionales que permitan capturar las variaciones de utilización de capacidad del capital por sector económico. De esta forma, también se garantiza la homogenización metodológica de las variables que intervienen en el análisis y por tanto su mayor consistencia tanto a nivel nacional, regional y sectorial. El método más comúnmente utilizado para estos efectos es el filtro de Hodrick Prescott (HP) el que permite modelar las fluctuaciones cíclicas y de tendencia que presenta la serie con respecto a su tendencia. Así se obtienen la serie suavizada para el stock de capital desagregada a nivel regional y por sectores económicos de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HP_{ij} = \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \cdot \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \quad (VIII.29)$$

Donde  $y$ ,  $\tau$  representan la serie de tiempo asociada al stock de capital y la respectiva tendencia de la serie. El coeficiente  $\lambda$  penaliza el grado de aceleración de la tendencia, siendo igual a  $\lambda=100$  para series anuales, que es el que se emplea en el análisis y  $HP_i$  representa el filtro de Hodrick Prescott asociado al sector económico 'j' de la región 'i'.

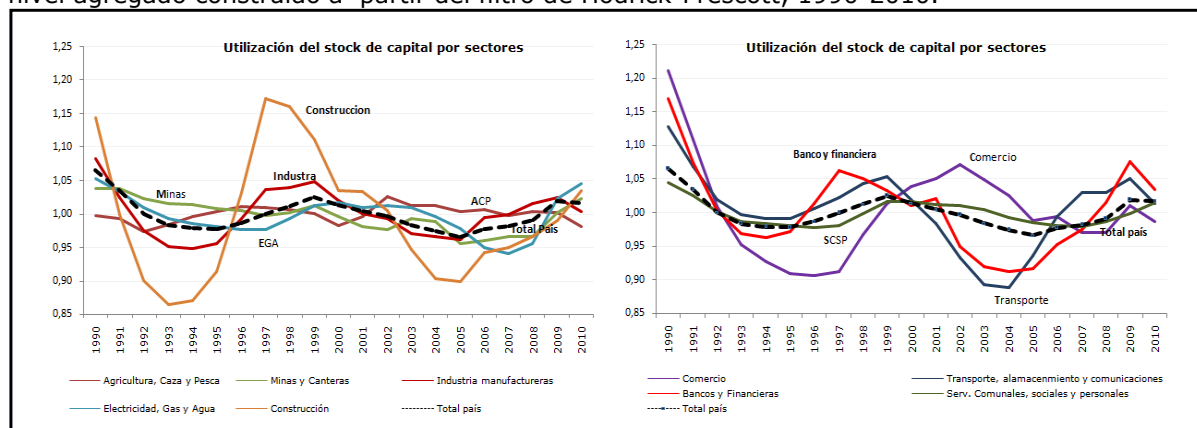
El factor de utilización corresponderá a la razón entre la serie efectiva del stock de capital neto y su tendencia calculada a partir del filtro de Hodrick Prescott. De esta forma, la expresión queda definida por la siguiente relación:

$$\vartheta_{i,j,t} = \frac{SKN_{i,j,t}}{HP(SKN_{i,j,t})} \quad (VIII.30)$$

Una vez estimada el factor de utilización, éste se multiplica por el stock neto, obteniendo la nueva serie de capital ajustada por el grado de utilización que presenta el capital.

El factor de utilización del capital agregado nacional (línea segmentada en el Gráfico VIII.3) para el periodo analizado presenta un claro patrón pro-cíclico, donde la mayor bonanza económica a partir de 1995 genera un proceso de expansión que se detiene con el inicio de la crisis asiática. El deterioro en los términos de intercambio y la reducción de la oferta de capitales produjo la pérdida de liquidez en el mercado local lo que redundó en la caída de la utilización del factor capital en los años posteriores y consecuentemente en la caída de la inversión. Esta caída en la tendencia cíclica de la utilización del capital no se recupera hasta mediados de la década de 2000, mostrando claras señales de las brechas existentes en la utilización de su capacidad. A partir de año 2004, los mercados internacionales comenzaron a experimentar mejoras significativas en el precio de los commodities, así como en los volúmenes en el comercio internacional, lo que dio un fuerte impulso a la inversión nacional produciendo un proceso de expansión en el factor de utilización hasta el año 2009, donde nuevamente un shock externo, esta vez asociado a la crisis financiera, generó el fin del periodo de crecimiento alcanzado hasta ese momento. A nivel sectorial, el Gráfico VIII.3 destaca el fuerte comportamiento cíclico que presenta el sector construcción, y en menor medida los sectores industria manufacturera y transporte y telecomunicaciones, donde el factor de utilización en épocas de expansión supera largamente la tendencia nacional, mientras que en los periodos contractivos éste cae muy por debajo de ella. El caso de la agricultura, por el contrario presenta un claro patrón contra-cíclico respondiendo a que este sector es un 'refugio' frente a procesos de recesión o de menor expansión de la economía.

Gráfico VIII.3: Evolución de la utilización del stock de capital para diferentes sectores económicos a nivel agregado construido a partir del filtro de Hodrick-Prescott, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.

De la misma forma, los análisis arrojan que el comportamiento que presenta el factor de utilización del capital regional está condicionado por la actividad inversora predominante en la región, y al igual que para el total nacional destaca la importante pro-ciclicidad que éste presenta en la mayoría de las regiones del país.

#### VIII.2.2.4.- Participación de factores

Los parámetros  $\alpha$  y  $(1 - \alpha)$  representan las ponderaciones o participaciones que presenta cada uno de los factores productivos, situación que dependerá de la composición sectorial que presenta la producción y estará en función de la intensidad en que opere cada uno de ellos. Así por ejemplo, un  $\alpha$  más alto entrega mayor relevancia al capital por sobre el trabajo. En la práctica tres podrían ser las alternativas para estimar la participación que presentan los factores en el producto:

- La primera consiste en la aproximación que se puede realizar a través de la participación que presentan las cuentas nacionales. En la práctica, se aproxima la ponderación que presenta el capital a través de la suma del excedente neto de explotación y el consumo de capital fijo de las cuentas nacionales sobre el producto interno bruto. Por su parte, la participación del trabajo se obtiene como la suma de remuneraciones y los impuestos netos de subvenciones en relación al ingreso. Sin embargo, una de las principales críticas que se suele formular a este método, es que el trabajo informal no es contabilizado, por lo que éste puede quedar contabilizado, por diferencia, en el capital, lo que podría arrojar importantes distorsiones y sesgos en la PTF.
- Una segunda vía consiste en estimar los factores directamente a partir de una función de producción tipo de Cobb Douglas. El enfoque econométrico resulta atractivo, aunque presenta la dificultad que los parámetros se mantienen constantes en el tiempo, lo que podría constituir un problema si las ponderaciones de los factores productivos sufren cambios con el paso de los años.
- Una tercera alternativa consiste en usar estimaciones razonables previamente utilizadas. De acuerdo a De Gregorio (2007) la evidencia empírica para diferentes países muestra que la participación del capital oscila entre 25% y 40%, mientras que la del trabajo varía entre 60% y 75%.

Malas especificaciones en la ponderación de los factores productivos podrían generar sub o sobre estimaciones de la productividad total de los factores. Esto lleva a afirmar a De Gregorio (2011, pág. 329) que la estimación de los parámetros *"es definitivamente complicado, en especial en economías en desarrollo"*. Para efectos de la estimación, los factores productivos por sectores, se obtiene a partir de los trabajos realizados por Magendzo y Villena (2012) y Vergara y Rivero (2006) como muestra en la Tabla VIII.2.

Tabla VIII.2: Participación del capital por actividad económica.

Sector	Participación del capital, ( $\alpha$ )
Agricultura, caza y pesca	41,0%
Minas y canteras	77,0%
Industria manufacturera	59,0%
Electricidad, gas y agua	77,0%
Construcción	63,0%
Comercio, hoteles y restaurantes	27,0%
Transporte y telecomunicaciones	41,0%
Banco y servicios financieros	44,0%
Servicios comunales, sociales y personales	27,0%

Fuente: Vergara y Rivero (2006) y Magendzo y Villena (2012).

Para determinar la participación del capital a nivel regional y en el total nacional se pondera la participación que presenta la participación del capital asociada a cada actividad económica por la participación que presenta el valor agregado de esa misma actividad productiva en el país o en la región. De esta forma la participación del capital regional y nacional queda determinada por la expresión VIII.31.

$$\alpha_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{i,j} \cdot PVA_{i,j} \quad (VIII.31)$$

Donde:

$\alpha_j$  : Participación del factor capital en la región 'j'.

$\alpha_{i,j}$  : Participación del factor capital asociado a la actividad económica 'i' en la región 'j'.

$PVA_{i,j}$  : Participación del valor agregado asociado a la actividad económica 'i' en la región 'j'.

El análisis supone que todas las regiones exhiben la misma participación del capital ( $\alpha$ ) por actividad económica, presentado en la Tabla VIII.2. Los resultados a nivel regional como a nivel agregado se muestran en la Tabla VIII.3. Cabe destacar que la participación del trabajo se obtiene por diferencias, es decir, como  $\beta = 1 - \alpha$ .

Tabla VIII.3: Participación del factor capital por región.

Región	Participación del capital, ( $\alpha$ )
Tarapacá	50,5%
Antofagasta	64,5%
Atacama	57,7%
Coquimbo	47,4%
Valparaíso	48,3%
Metropolitana	43,2%
O'Higgins	48,0%
Maule	47,7%
Biobío	48,1%
La Araucanía	42,2%
Los Lagos	42,6%
Aysén	41,2%
Magallanes	50,3%
<b>Total nacional</b>	<b>46,8%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### VIII.2.2.5.- Estimación de la PTF

La ecuación VIII.1 definida por  $Y = Af(K,L)$  constituye el punto de inicio para la estimación de la productividad total de los factores, PTF. La modelación implica que tanto a nivel agregado, regional y sectorial las diferencias estructurales que pueden existir corresponden a la parte no explicada por los factores productivos asociados al capital y al trabajo, esto es, por su 'residuo'. De aquí que cualquier mal medición en estos factores productivos (capital y trabajo) será capturado por la PTF, así como también en la participación que se le asigna a dichos factores productivos, situaciones que podrían generar importantes sesgos en el análisis.

Si se piensa en una función de producción tipo Cobb Douglas con rendimientos constantes a escala, esto es,  $\alpha + \beta = 1$  se tiene que:

$$Y_{i,j,t} = A_{i,j,t} \cdot \tilde{K}_{i,j,t}^{\alpha} \cdot \tilde{L}_{i,j,t}^{1-\alpha} \quad (VIII.32)$$

Donde  $Y_{i,j,t}$ ,  $\tilde{K}_{i,j,t}$ ,  $\tilde{L}_{i,j,t}$ ,  $A_{i,j,t}$  corresponde al producto, el capital, el trabajo y la PTF del sector económico 'i', de la región 'j' en el periodo 't' respectivamente. Despejando  $A_{i,j,t}$  en la expresión VIII.32, la PTF queda expresada de la siguiente forma:

$$A_{i,j,t} = \frac{Y_{i,j,t}}{\tilde{K}_{i,j,t}^{\alpha} \cdot \tilde{L}_{i,j,t}^{1-\alpha}} \quad (VIII.33)$$

De acuerdo a González y Delbianco (2011) la PTF posee dos fuentes de variación, a saber, la capacidad tecnológica y los cambios tecnológicos. Bell (1984) entiende por capacidad tecnológica, la capacidad que presentan los individuos y las organizaciones para adquirir conocimientos y habilidades, mientras que Bell y Pavitt (1995) la entienden como el cúmulo de técnicas que son necesarias para genera y administrar el cambio técnico, entre las que destaca las habilidades, la experiencia y los conocimientos. De aquí que los individuos y a través de éstos las organizaciones pueden iniciar nuevas actividades, por lo que la mejora en la productividad implica por una parte eficiencia productiva y por otra la capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías a través de procesos del tipo '*learning by doing*', los cuales no son del todo traspasable ni fácil de codificar (Machinea y Vera, 2007, Pág.302). Por su parte, el cambio técnico está estrechamente relacionado con los cambios endógenos y exógenos que presenta la empresa asociados a los cambios tecnológicos y que afectan la estructura de costos que presenta la industria.

### VIII.3.- La contribución de los factores productivos al crecimiento económico chileno agregado, 1990-2010

A partir del método de contabilidad del crecimiento y su desagregación para los diferentes factores que forman parte de éste se logra determinar la contribución de la productividad de los factores, PTF, al crecimiento del producto. Para este efecto se emplean seis modelos, a saber:

- 1.- **Modelo I:** Representa el modelo básico donde intervienen el stock de capital y el número de ocupados. Este primer modelo presenta la ventaja de ser el método más tradicional para determinar la PTF. En este caso ni el capital ni el trabajo son ajustados por calidad ni por horas trabajadas, ofreciendo una información que puede resultar sesgada, pero constituye el punto de partida o 'escenario base' de cualquier estimación.
- 2.- **Modelo II:** Considera el stock de capital y el número de ocupados, el cual se ajusta por horas de trabajo efectivas a la semana.
- 3.- **Modelo III:** Toma en consideración el stock de capital y el número de ocupados ajustados esta vez por el número de horas trabajadas y por el nivel educacional que presentan los trabajadores.
- 4.- **Modelo IV:** En esencia corresponde al Modelo I, aunque esta vez ajusta el capital por el factor de utilización del capital
- 5.- **Modelo V:** Considera las mismas variables del Modelo II, aunque el stock de capital es ajustado por factor de utilización.
- 6.- **Modelo VI:** Es modelo más completo. Considera las mismas variables del Modelo III, pero el stock de capital también se corrige por el factor de utilización del capital.

La Tabla VIII.4 y el Gráfico VIII.4 reportan los resultados de la estimación para los periodos 1990-2000, 2000-2010 y finalmente para el periodo completo, esto es, 1990-2010, bajo los diferentes modelos. La tabla permite apreciar que la PTF contribuye al

crecimiento entre 1,0% y 2,3% promedio anual entre los años 1990-2000, dependiendo del modelo empleado. La performance para los siguientes diez años, es bastante más pobre que la década previa, aportando negativamente en cinco de los seis modelos, ubicándose entre 0,0% y -1,0% para ese periodo. Para el periodo completo, esto es, 1990-2010, la PTF se ubicó entre 0,1% y 1,1% promedio anual.

El análisis en detalle es el siguiente:

- La contribución del capital para el periodo completo se situó en un 2,9% para cualquiera de los modelos analizados. Para los años 1990-2000, la contribución del capital se ubicó en 2,9% como se refleja en los modelos I-II-III, mientras que ésta disminuye a 2,8% en los modelos IV-V-VI, si considera el factor de utilización del capital. Para el periodo 2000-2010, la contribución del capital es de 2,9% para los modelos I-II-III y de 3,0% si se consideran los modelos IV-V-VI.
- Los ajustes del trabajo son los que provocan las más importantes diferencias. En efecto, la contribución del trabajo para el periodo completo varió entre el 0,7% y 1,8% de acuerdo al modelo que se considera. Para ese periodo si el análisis contempla solamente el número de ocupados, sin ningún tipo de corrección, el aporte del trabajo al producto es de 1,1% promedio anual (modelo I y IV). Si esta cifra se ajusta por horas efectivamente trabajadas, la contribución del trabajo disminuye a 0,7% (ver modelos II y V). Por su parte cuando el trabajo es ajustado por horas efectivamente trabajadas y por 'calidad', este factor experimenta un significativo crecimiento al 1,8% promedio anual (ver modelos III y VI). El análisis es similar para el periodo 1990-2000, donde la contribución del trabajo osciló entre 0,7% y 1,9% anual, según el modelo empleado. Por su parte, para el periodo 2000-2010, la contribución del trabajo varió entre 0,7% y 1,6% según el modelo escogido.
- La contribución de la PTF dependerá de los aportes que realicen el capital y el trabajo. Para el periodo completo, la contribución de la PTF se acerca a 0,7% tanto para el Modelo I (sin ningún tipo de corrección), como para el Modelo IV (que ajusta solamente el stock de capital por su factor de utilización). Al ajustar el trabajo por horas trabajadas, la contribución de la PTF se incrementa a 1,1%, como dan cuenta los Modelos II y el Modelo V (este último también ajustado por el factor de utilización del capital). En este sentido, dado que las horas trabajadas promedio han decrecido, es natural asumir que la disminución de la contribución del trabajo sea absorbida por la PTF, la que mejoró su rendimiento. Finalmente al ajustar el trabajo por horas trabajadas y por nivel educacional ('calidad'), como se evidencia en el Modelo III y en el Modelo VI (este último también ajustado por factor de utilización) se muestra que la contribución del trabajo aumenta considerablemente, con lo que la PTF disminuye a un magro 0,1% promedio anual. Para los años 1990-2000 y 2000-2010, el análisis es similar, encontrándose que la PTF varió entre 1,0%-2,3% y -0,9 - 0,0% para sendos periodos respectivamente.

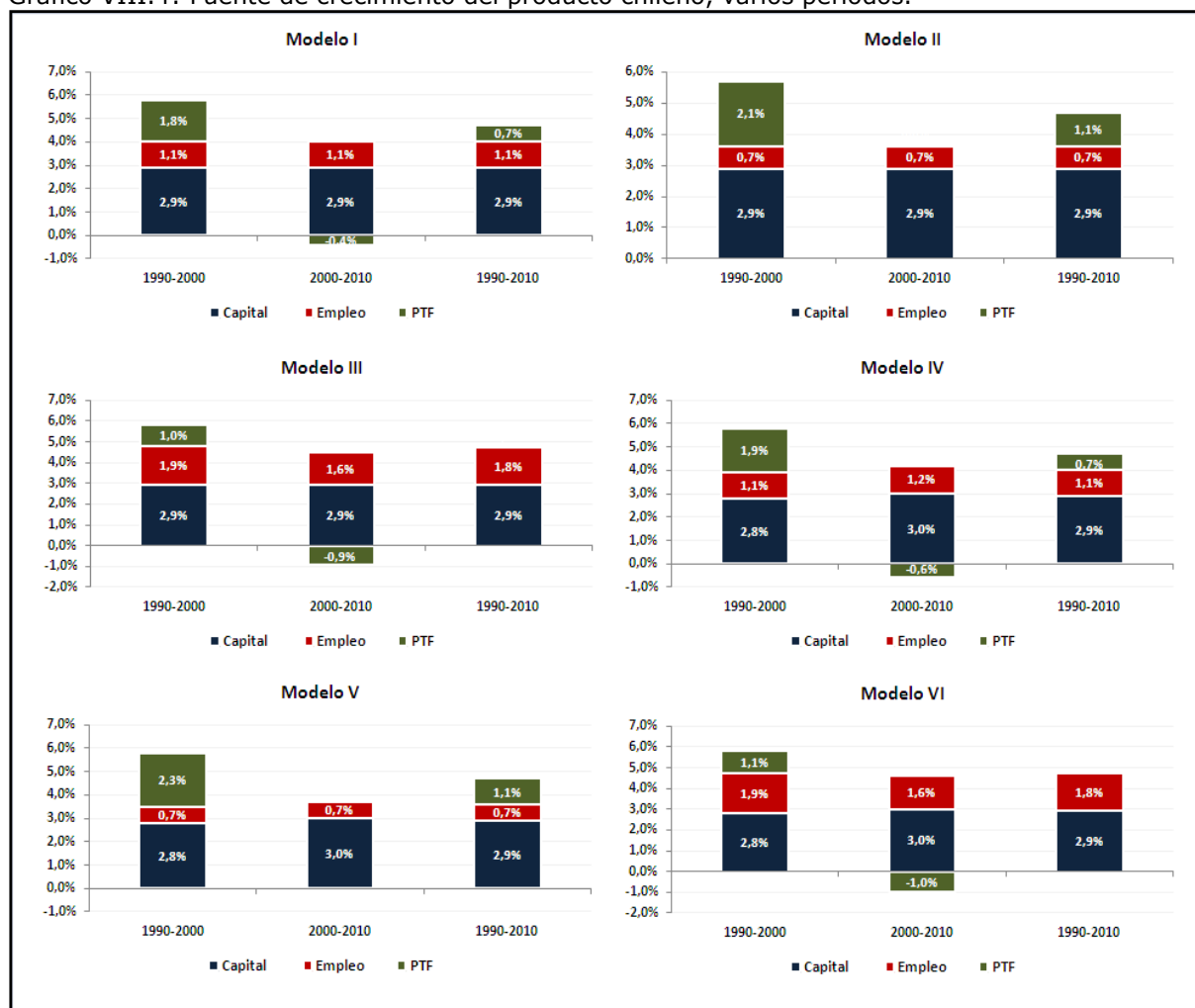
Tabla VIII.4: Fuentes del crecimiento del producto chileno, varios periodos (en %).

Modelo	1990-2000				2000-2010				1990-2010			
	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)
<b>I.-</b> Capital y ocupados	5,8	2,9	1,1	<b>1,8</b>	3,6	2,9	1,1	<b>-0,4</b>	4,7	2,9	1,1	<b>0,7</b>
<b>II.-</b> Capital y ocupados ajustado por hr.	5,8	2,9	0,7	<b>2,1</b>	3,6	2,9	0,7	<b>0,0</b>	4,7	2,9	0,7	<b>1,1</b>

Modelo	1990-2000				2000-2010				1990-2010			
	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)
<b>III.-</b> Capital y ocupados ajustado por hora y educación	5,8	2,9	1,9	<b>1,0</b>	3,6	2,9	1,6	<b>-0,9</b>	4,7	2,9	1,8	<b>0,1</b>
<b>IV.-</b> Capital ajustado por utilización y ocupados	5,8	2,8	1,1	<b>1,9</b>	3,6	3,0	1,2	<b>-0,6</b>	4,7	2,9	1,1	<b>0,7</b>
<b>V.-</b> Capital ajustado por utilización y ocupados ajustado por hr. trab.	5,8	2,8	0,7	<b>2,3</b>	3,6	3,0	0,7	<b>-0,1</b>	4,7	2,9	0,7	<b>1,1</b>
<b>VI.-</b> Capital ajustado por utilización y ocupados ajustado por hr. trab. y educación	5,8	2,8	1,9	<b>1,1</b>	3,6	3,0	1,6	<b>-1,0</b>	4,7	2,9	1,8	<b>0,1</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico VIII.4: Fuente de crecimiento del producto chileno, varios periodos.



Fuente: Elaboración propia.

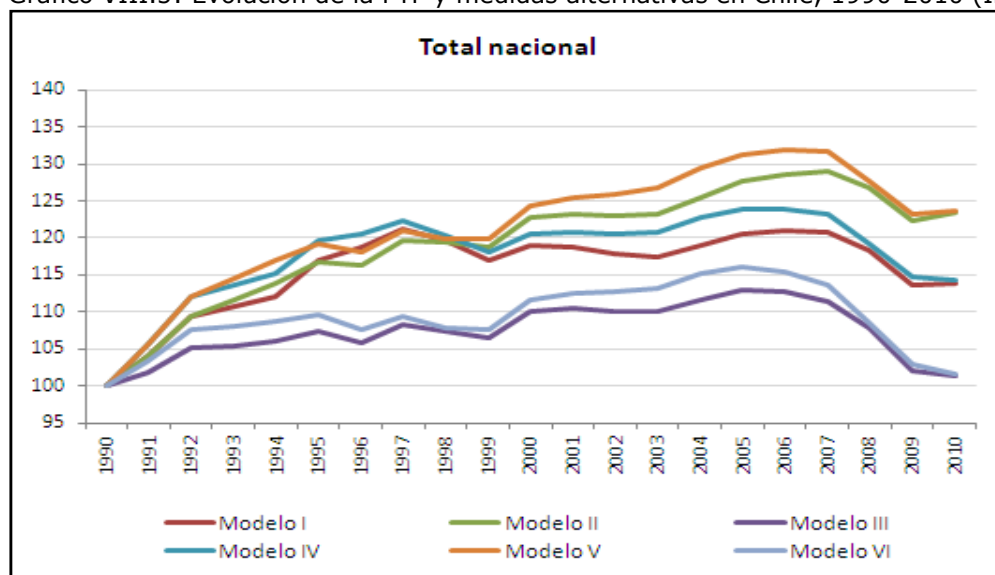


Para el periodo 1990-2010, las mayores contribuciones al crecimiento del producto chileno provienen de los factores productivos, trabajo y capital, siendo las contribuciones del capital de particular importancia durante todo el periodo, participando en promedio en cerca del 62% del crecimiento del producto. Por su parte la contribución del trabajo, dependiendo del modelo analizado, presentó una participación que varió entre el 15% y 38% del crecimiento. Las ganancias de eficiencia, medidas a través de la PTF, muestran más bien un comportamiento magro, situando su participación en un rango de 23,4% cuando el análisis se realiza sin ajuste, y tan solo en un 2,1% cuando las variables son ajustadas por calidad y horas trabajadas.

Las mayores ganancias de eficiencia se dan entre 1990-2000, cuando la contribución de la PTF tuvo importantes impactos en el crecimiento. En efecto, para ese periodo, y dependiendo del modelo utilizado, la participación de la PTF se ubicó entre un 17% y 40% del crecimiento del producto. Sin embargo, las mejoras en la productividad mostradas en las década de 1990 tuvieron corta duración, ya que entre los años 2000-2010, la contribución de la PTF simplemente fue negativa o éstas fueron cercanas a cero para el periodo.

El Gráfico VIII.5 muestra la evolución de la productividad total de los factores (1990=100), entre los años 1990-2010, para los seis modelos analizados, exhibiendo en todos los casos, como es de esperar, una alta correlación.

Gráfico VIII.5: Evolución de la PTF y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100).

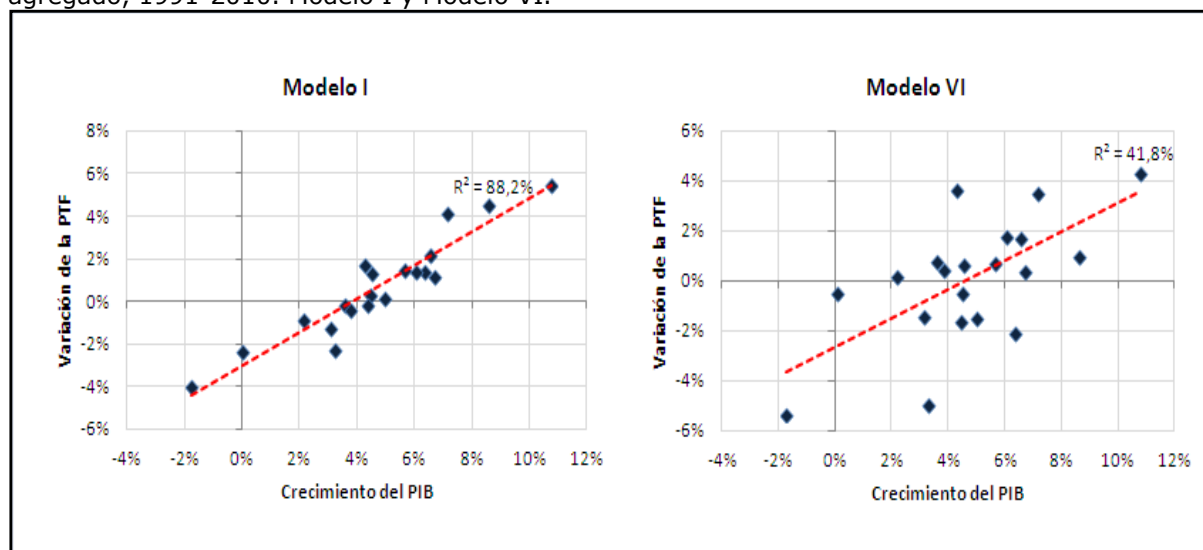


Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico VIII.6 sugiere una correlación del 88% entre la tasa de crecimiento del producto y el crecimiento que presenta la PTF en el Modelo I. Sin embargo, en la medida que los datos de los ocupados son ajustados por el número de horas trabajadas y por el nivel educacional, y por el factor de utilización en el caso del stock de capital, su correlación disminuye ostensiblemente al 42%. Del análisis se desprende un comportamiento fuertemente pro-cíclico para el modelo más simple (Modelo I), donde la productividad estará en función del crecimiento del número de ocupados y del stock de capital. De aquí que es esperable que la alta correlación que presenta el Modelo I se deba fundamentalmente a que la metodología que utiliza no corrige por utilización, calidad y horas trabajadas los factores productivos del capital y el trabajo (según corresponda), por esto que los efectos de la fase positiva (negativa) del ciclo económico sean mucho mayores (menores) para la PTF, en línea con la tendencia pro-cíclica que presenta la economía. En la medida que intervienen medidas de calidad, el comportamiento de la PTF comienza a ser menos pro-cíclico, fruto que estos ajustes, principalmente

provenientes en educación, resultan más resistentes al ciclo económico del producto, incrementando el factor trabajo y la utilización de la capacidad instalada.

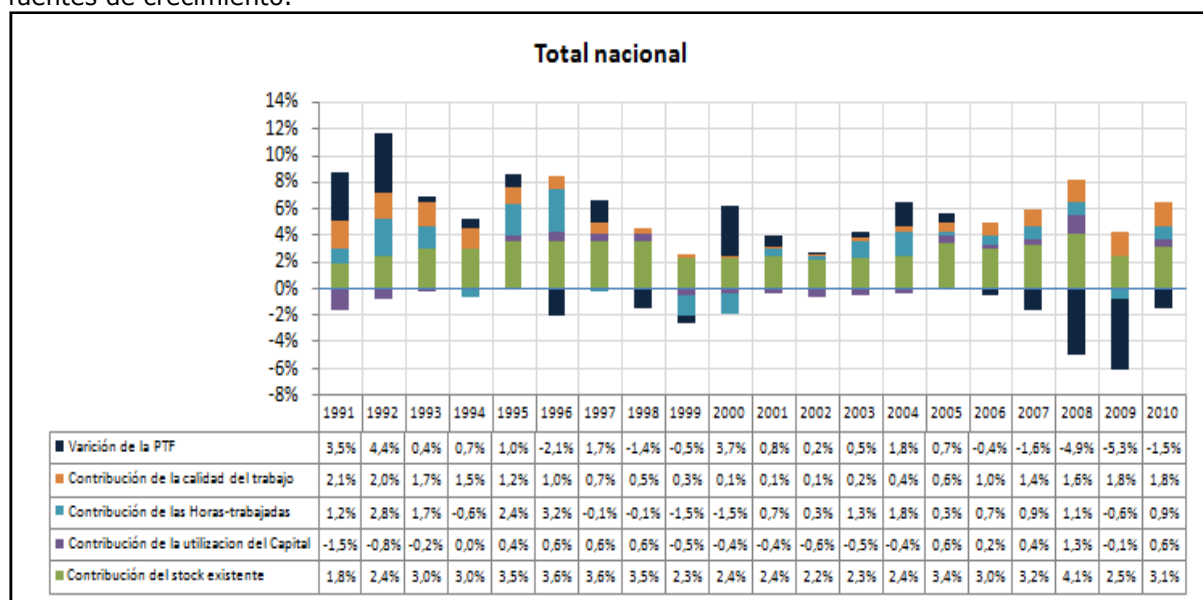
Gráfico VIII.6: Relación entre la tasa de crecimiento del PIB y contribución de la PTF a nivel agregado, 1991-2010. Modelo I y Modelo VI.



Fuente: Elaboración propia.

Hasta ahora se han analizado seis modelos que determinan los efectos de la eficiencia en el crecimiento económico chileno. El Modelo VI fue el que resultó más atractivo ya que el factor trabajo es corregido por las horas trabajadas y por los cambios de calidad que experimentaron los ocupados, fruto del aumento educacional que mostró la población. Este modelo también plantea el ajuste por utilización del capital físico. En el Gráfico VIII.7 se presenta el Modelo VI con las diferentes componentes que contribuyen al crecimiento (en términos de participación en el total).

Gráfico VIII.7: Tasa de crecimiento de la PTF, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis para las variaciones anuales de la PTF, muestra un patrón ya conocido, respecto al examen para el período completo 1991-2010 y los sub-períodos 1991-2000 y 2000-2010. El análisis indica, que la economía chilena en el periodo 1991-2010, presentó

un claro perfil de crecimiento basado en la contribución de los factores productivos, siendo particularmente relevante la contribución que realizó el capital físico, relegando a la PTF a un lugar secundario en el crecimiento nacional, salvo periodos puntuales de tiempo en que ésta jugó un rol destacado en el crecimiento, como por ejemplo los años 1991, 1992 y 2000, donde su contribución incidió por sobre el resto de los factores productivos.

La conclusión más relevante que entrega el Modelo VI es que el crecimiento para la economía chilena entre los años 1991-2010, se ha cimentado en la acumulación de factores productivos, siendo la acumulación de capital la piedra angular en la que se ha centrado el crecimiento.

#### **VIII.4.- Factores que explican la PTF a nivel agregado en el periodo 1990-2010**

La economía nacional en el periodo 1990-2000, presentó un alto dinamismo durante gran parte de esos años, promediando un crecimiento para ese periodo del 5,8%, sin embargo la ralentización de la economía a comienzos de la década de 2000 y los shocks internacionales hicieron que la tasa de crecimiento promedio para la década del 2000 cayese a un 3,6% anual. A partir del Modelo VI, esto es, el modelo que ajusta el capital por utilización y al número de ocupados por horas trabajadas y educación, muestra un comportamiento relativamente estable del capital lo que se tradujo en que su contribución promedio para el periodo 1990-2000, fuese del orden del 2,8% anual, experimentado un leve incremento en la década siguiente que promedió el 3,0% anual.

Por su parte, la contribución del trabajo para el año 1990-2000 alcanzó el 1,9%, cifra levemente superior a la del periodo 2000-2010, en la que su contribución llegó al 1,6% anual. La contribución de la PTF para el periodo 1990-2000, alcanzó el 1,1% anual, sin embargo en los diez años siguientes ésta se redujo alrededor del -1,0% anual, contribuyendo negativamente al crecimiento del país. La baja contribución que representa la PTF resulta preocupante, más aún, si la PTF en los países desarrollados se ubica en torno al 1,0% y 2,0% anual, contribuyendo al crecimiento en un porcentaje superior al 50% en esos territorios (CNIC, 2010). El mismo CNIC (*Ibídem*) señala que aquellas economías que transitaron desde el subdesarrollo al desarrollo presentaron contribuciones de la productividad total de los factores que superaron en el largo plazo el 1,5% promedio anual.

Un hecho importante de constatar es que el menor crecimiento de la economía en la década de 2000 se puede explicar en buena parte por el deterioro que sufrió la productividad total de los factores.

Durante la década de 1990 el país cosechó los beneficios de los cambios estructurales y la estabilidad macroeconómica del país. En efecto, entre las variables macroeconómicas que presentaron un importante impacto destacan la sistemática baja en la inflación, el fortalecimiento del sector financiero tras la crisis de la deuda en 1982, las reformas comerciales iniciadas a mediados de la década de 1970 y la disminución de la tasa de riesgo en la década de 1990. A esto debe sumarse los cambios que enfrentó el país tras pasar de un modelo de industrialización por sustitución de importaciones, ISIS, imperante hasta el año 1975, a una economía abierta donde los recursos naturales con ventajas competitivas tomaron el liderazgo.

Durante esta década de 1990, el país profundizó su estructura productiva y exportadora, destacando la producción, extracción y elaboración de materias primas como la agroindustria, la industria forestal, la pesca y la minería. Así la política de crecimiento que asumió el país se apoyó en aprovechar sus recursos naturales de rápido crecimiento, absorbiendo tecnologías y donde la inversión extranjera jugó un importante papel en la inversión nacional. La década de 1990 ha sido conocida como la '*época de oro*' de la

economía chilena, siendo la ausencia de shock externos y la estabilidad macroeconómica los pilares del buen desempeño de la productividad total de los factores de esos años.

Sin embargo, con el comienzo de la nueva década la alta PTF que exhibió el país hasta muy avanzada la década de 1990, comienza a disminuir. Resulta difícil comprender como la productividad total de los factores en la década de 1990 que se ubicaba en el 1,1% anual y pasara a un valor promedio negativo de -1,0% anual, sin que existieran cambios microeconómicos relevantes durante ambos periodos. Sin embargo, existen factores macroeconómicos coyunturales que deben ser considerado en el análisis y que pueden presentar directa relación en el pobre comportamiento de la PTF en la década del 2000.

En opinión de CNIC (2010) entre estos factores destacan:

- Las empresas nacionales fueron incapaces de aumentar su participación de mercado, habiendo solamente aumentado su productividad en función de la reducción de costos y no a la expansión de nuevos mercados o su diversificación. En otras palabras, el periodo de bonanza del crecimiento chileno se beneficio de los recursos naturales, de la apertura a los mercados internacionales producto de la mayor globalidad y de las ganancias de eficiencia. Sin embargo, estos cambios estructurales comenzaron a dar señales de agotamiento del modelo a fines de la década de 1990, los que además se agudizaron con la crisis asiática y la ralentización de la economía durante la primera mitad de la década de 2000.
- Los efectos externos también presentaron importantes efectos en la productividad total de los factores. El periodo 1998-2004, estuvo marcado por los efectos de la crisis asiática. Por su parte, las rigideces del mercado laboral, la poca empleabilidad de los trabajadores y la disminución de la liquidez que permitieran financiar nuevas inversiones, tras la crisis asiática, contribuyeron negativamente en la PTF, situación que fue reforzada con la poca capacidad de las empresas en innovar. Una situación similar, aunque de menor cuantía, se puede atribuir a la crisis financiera del año 2008, cuyos efectos fueron más limitados producto de la disciplina fiscal y de la regla del superávit estructural impulsadas a comienzos de la década del 2000.
- Parte de la menor productividad de la década del 2000 también fueron atribuidos al shock energético. En sentido dos son los efectos importantes que se hicieron sentir en este periodo. El primero de ellos corresponde al mayor precio de los commodities a partir del año 2004, que presentó una doble incidencia en la economía nacional, afectando positivamente el precio del cobre, pero en forma negativa al precio de las importaciones del petróleo. Por su parte, la disminución del suministro de gas desde argentina obligó a muchos productores a cambiar el gas natural por diesel, con la consecuente subida de costos tras los procesos de reconversión.

Otro conjunto de aspectos que también han sido considerados como causantes de la caída de la PTF en el país, son los considerados por Magendzo y Villena (2012) quienes entre otras variables las atribuyen a:

- La incapacidad que presentó el país de aprovechar el 'boom' del precio del cobre a partir del año 2003. En este sentido, el mayor precio de los commodities relacionados con la minería generó una apreciación del tipo de cambio, lo que a la postre hizo que el resto de la industria perdiera competitividad con respecto a la industria extranjera.
- Magendzo y Villena (*ibídem*) no descartan la posibilidad de que los propios rendimientos marginales decrecieran que presenta la PTF estén detrás de la disminución de la productividad. En efecto, las dificultades que presentó para el

país el sostener de forma permanente las tasas de crecimiento de la productividad, habiéndose transformado en un 'corredor de mediana distancia'. Detrás de esta situación se esconde, entre otras, la incapacidad que presentó el Estado de impulsar políticas públicas en la dirección adecuada que permitiesen mantener el ritmo de crecimiento de la PTF conseguido en década de 1990. Así los cambios en la estructura de costo de esa década no fueron capaces de darle sustentabilidad a la productividad y que ésta se mantuviese en el largo plazo.

- Otros de los factores que se les suele atribuir algún grado de responsabilidad en la disminución de la PTF es la falta de competencia debido a la alta concentración de mercados que existe en el país. En opinión de la Fiscalía Nacional Económica, FNE (2012), la concentración no es mala per se, sin embargo, cuando ésta afecta la libre competencia puede transformarse en un problema. En este sentido, Magendzo y Villena (*ibídem*) citan a la OCDE (2010) para confirmar esta hipótesis. Para estos autores la falta de competencia perjudica la competitividad nacional, limitando la posibilidad de especializarse en bienes más sofisticados.
- La poca inversión en Investigación y Desarrollo, I+D, es otra de las variable que se suele esgrimir como causante de la disminución de la PTF. En efecto, de acuerdo a la OCDE (2013.b) Chile durante el año 2010 a penas invirtió el 0,37% del PIB en I+D, mientras que países desarrollados participan en porcentajes muy superiores, pudiéndose destacar por ejemplo: Israel (4,4%), Finlandia (3,9%), Corea del Sur (3,7%), Suecia (3,4%), Japón (3,3%) y Dinamarca (3,1%).
- El crecimiento de la oferta y la matrícula por educación superior ha puesto de manifiesto graves problemas de calidad (y también de gobernanza del sistema), esto por cuanto se tomó la decisión de financiar a profesionales que carecían de calidad en su formación (BCN, 2014, pág. 105). En este contexto, la falta de capital humano avanzado que pueda enfrentar los problemas propios de especialización tecnológica regional, se transforman en una amenaza para la innovación, donde se tiene por un lado la carencia de agentes articuladores que puedan insertar a jóvenes con formación académica avanzada y por otro, la existencia de problemas de oferta y especialización en capital humano, constituyendo, en mayor o menor cuantía, factores que terminan explicando una menor contribución de la PTF durante la década de 2000.

Para mantener tasas de crecimiento parecidas a las que presentaba la PTF en la década de 1990 urge realizar procesos de diversificación productiva, donde la política de desarrollo basado en los recursos naturales dé paso a las nuevas tecnología y que la estructura productiva y exportadora del país se empeñe en elaborar bienes con valor agregado, donde la producción, extracción y elaboración de materias primas como la agroindustria, la industria forestal, la pesca y la minería necesariamente debe incorporar valor agregado. En este sentido, ser capaces de '*hacer más con lo mismo*', mejorando la eficiencia de los trabajadores, el stock de capital, y el capital humano parecen piezas claves para elevar la productividad, donde la conocida frase de Einstein "*locura es hacer lo mismo una vez tras otra y esperar resultados diferentes*" parece tener más vigencia que nunca. El país necesita moverse de forma inteligente a nuevas formas de desarrollo y como afirma Gabriel Palma bastaría con hacer lo mismo, "*cobre concentrado, astillas de madera y salmón de tres kilos*", pero un poco mejor. CNIC (2010) confirma lo anterior, señalando que la etapa de crecimiento exportador fácil, en base a materias primas llegó a su techo a fines de la década de 1990, comenzando a presentar claros síntomas de agotamiento durante la década de 2000, señalando además "*los sectores exportadores basados en recursos naturales, que fueron los que tiraron del carro del crecimiento [...] muestran signos de reducción de sus tasas de crecimiento, ya que encuentran límites de oferta y demanda*". En este sentido, Pagés (2010) señala que mientras en los países desarrollados es necesario recurrir a constantes mejoras tecnológicas e innovación para encontrar aumentos de productividad, en los países que transita al desarrollo, como Chile

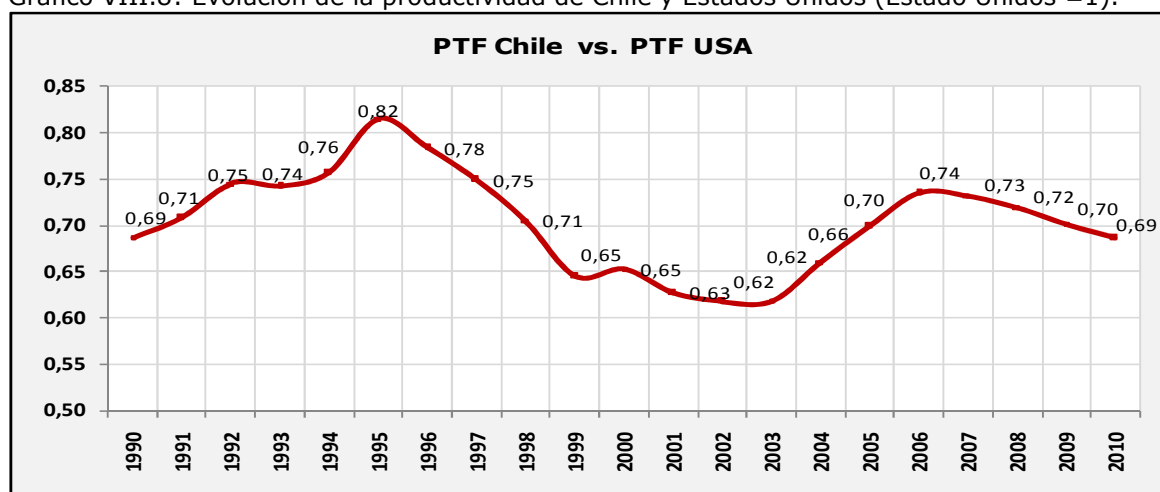
y otros países Latinoamericanos, la productividad pueden mejorar considerablemente mediante políticas adecuadas que corrijan el uso de los recursos ya existentes.

Los resultados para los diferentes modelos empleados son claros en señalar que las brechas en el crecimiento del producto nacional se encuentran estrechamente relacionados a las brechas existentes en el crecimiento de la eficiencia y no necesariamente en la acumulación de los factores productivos asociados al trabajo y al capital, por lo que urge que las políticas públicas centren sus esfuerzos en medidas reactivadoras que impulsen la eficiencia de la PTF.

Como lo han descrito diversos autores el crecimiento de la productividad total de los factores en el país es una tarea compleja, que como se ha mencionado parece ir más allá del mero crecimiento de la frontera tecnológica. La disminución de la PTF en el país, en especial en la década del 2000, es el fruto de una serie de acontecimiento no intencionado, asociado a fallas en el mercado o situaciones coyunturales, sin embargo el Estado debe tomar un papel protagónico que evite la expansión de economías ineficientes, promoviendo la supervivencia y crecimiento de aquellas empresas eficientes.

Hasta aquí una conclusión que parece obvio es que el crecimiento chileno en la década del 2000 ha sido más lento al de la década de 1990, debido entre otras causas a que la PTF ha presentado un pobre comportamiento en ese periodo. En efecto, la PTF chilena no parece estar a la par de la frontera tecnológica que se espera de un país que desea transitar al desarrollo, ni tampoco de acuerdo a la experiencia de otros países como los asiáticos. En el Gráfico VIII.8 se muestra la evolución que ha experimentado la PTF chilena respecto a la productividad de los Estados Unidos, país usualmente utilizado como frontera de referencia (USA =1). El gráfico permite observar que entre el año 1990 y 1995, Chile experimenta un proceso de convergencia a la frontera productiva, sin embargo a partir de ese momento y hasta el año 2003, el país sufre un significativo deterioro, comenzando un proceso de divergencia. Pese a que el país experimentó una corta mejora entre los años 2004-2006 (aunque inferior a los años previos a la crisis asiática) Chile fue incapaz de mantener esta trayectoria convergente. En particular la productividad de Chile en el periodo 1990-2010, ha sido aproximadamente 30 puntos porcentuales más baja que los Estados Unidos. Una situación preocupante, es que la brecha existente para el año 2010 en la PTF chilena (respecto a los Estados Unidos) haya sido la misma que presentaba el país el año 1990, esto es, 31 puntos porcentuales por debajo del país líder, faltando aún un amplio margen por cerrar.

Gráfico VIII.8: Evolución de la productividad de Chile y Estados Unidos (Estado Unidos =1).



Fuente: En base a Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015).

### VIII.5.- La contribución de los factores al crecimiento económico sectorial chileno

Los datos para la productividad total de los factores se obtienen a partir de nueve sectores económicos. Para este efecto, se considera el Producto Interno Bruto a precio constante del año 2003, el empleo y stock de capital también para esos sectores económicos. El análisis contempló los sectores económicos de: agricultura, caza y pesca; minas y canteras; manufacturas; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, hoteles y restaurantes; transporte y telecomunicaciones; finanzas y servicios empresariales; y servicios comunitarios, sociales, personales y servicios público.

El análisis sectorial entrega información adicional que sirve para comprender el comportamiento agregado de la PTF. Así el conocimiento sectorial permite identificar con mayor facilidad aquellos sectores de la economía que están ralentizando el crecimiento económico total, por lo que el conocimiento de éstas puede resultar una alternativa para focalizar las políticas de desarrollo a los que presentan productividades deficitarias.

Cabría preguntarse si el comportamiento sectorial es el mismo que presenta la economía en su globalidad. La respuesta apunta a que la PTF difiere en cada sector económico. En términos generales el desempeño de la PTF a nivel sectorial ha sido decepcionante y su contribución al crecimiento de la PTF no ha sido uniforme en los distintos periodos del análisis. Tras un proceso de rápido crecimiento en el periodo 1990-2000, marcado por la importante contribución que realizaron los sectores de agricultura, ganadería y pesca; minas y canteras; electricidad, gas y agua; comercio, hoteles y restaurantes; y transporte y comunicaciones todos ellos con contribuciones promedio anuales superiores al 2%, la PTF sectorial sufrió una importante desaceleración durante el periodo 2000-2010, sólo pudiéndose rescatar el sector agricultura, ganadería y pesca el cual subió su contribución promedio al producto y en menor medida los sectores comercio, hoteles y restaurantes; y transporte y comunicaciones, los cuales a diferencia de los restantes sectores, presentaron contribuciones positivas al producto, pero de menor cuantía que la década de 1990.

La productividad total de los factores sectorial presenta significativas diferencias por sectores. De acuerdo al Modelo VI, esto es, el modelo que ajusta el capital por utilización y al número de ocupados por horas trabajadas y educación, muestra que los sectores que empujaron el crecimiento en el periodo 1990-2010, fueron agricultura, caza y pesca; transporte y comunicaciones; y comercio, hoteles y restaurantes. El resto de los sectores presenta un crecimiento negativo. Esta situación se muestra en la Tabla VIII.5.

Tabla VIII.5: Fuentes del crecimiento del producto chileno, varios periodos (en %).

Modelo	1990-2000				2000-2010				1990-2010			
	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)
<b>1.- Capital y ocupados</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-0,5	2,6	3,7	0,7	-0,8	3,8	3,9	1,4	-0,8	3,3
-Minas y canteras	8,3	5,0	-0,6	3,9	0,6	6,7	0,8	-6,9	4,4	5,8	0,8	-2,2
-Manufactura	4,5	4,0	0,2	0,3	2,0	2,8	0,2	-1,1	3,2	3,4	0,2	-0,4
-Electricidad gas y agua	7,3	2,7	0,2	4,4	1,2	4,3	1,1	-4,2	4,2	3,5	1,1	-0,4
-Construcción	4,6	4,2	1,4	-0,9	3,8	3,2	1,0	-0,4	4,2	3,7	1,0	-0,5
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,1	2,0	2,1	5,2	1,2	2,9	1,1	6,2	2,1	2,9	1,2
-Transporte y comunic.	8,7	3,8	1,9	3,0	6,3	3,9	1,4	1,0	7,5	3,8	1,4	2,2
-servicios financieros	7,4	4,1	4,4	-1,2	4,8	4,1	2,8	-2,0	6,1	4,1	2,8	-0,8
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	1,7	0,4	3,3	1,2	1,8	0,3	3,4	1,3	1,8	0,4

Modelo	1990-2000				2000-2010				1990-2010			
	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)
<b>2.- Capital y ocupados ajustado por horas trabajadas</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-1,1	3,1	3,7	0,7	-1,6	4,7	3,9	1,4	-1,3	3,9
-Minas y canteras	8,3	5,0	-0,6	3,9	0,6	6,7	2,2	-8,3	4,4	5,8	0,8	-2,2
-Manufactura	4,5	4,0	0,1	0,4	2,0	2,8	-0,2	-0,7	3,2	3,4	0,0	-0,1
-Electricidad gas y agua	7,3	2,7	0,2	4,4	1,2	4,3	1,7	-4,8	4,2	3,5	1,0	-0,3
-Construcción	4,6	4,2	1,3	-0,9	3,8	3,2	0,4	0,2	4,2	3,7	0,9	-0,3
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,1	1,4	2,7	5,2	1,2	3,2	0,8	6,2	2,1	2,3	1,8
-Transporte y comunic.	8,7	3,8	2,1	2,8	6,3	3,9	0,2	2,1	7,5	3,8	1,1	2,5
-servicios financieros	7,4	4,1	4,1	-0,9	4,8	4,1	0,7	0,0	6,1	4,1	2,4	-0,4
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	1,2	1,0	3,3	1,2	1,2	0,9	3,4	1,3	1,2	0,9
<b>3.- Capital y ocupados ajustado por horas trabajadas y educación</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-0,1	2,2	3,7	0,7	-0,2	3,2	3,9	1,4	-0,2	2,7
-Minas y canteras	8,3	5,0	1,0	2,3	0,6	6,7	2,4	-8,5	4,4	5,8	1,7	-3,1
-Manufactura	4,5	4,0	0,9	-0,4	2,0	2,8	0,7	-1,5	3,2	3,4	0,8	-1,0
-Electricidad gas y agua	7,3	2,7	2,3	2,3	1,2	4,3	0,3	-3,5	4,2	3,5	1,3	-0,6
-Construcción	4,6	4,2	2,1	-1,6	3,8	3,2	1,4	-0,7	4,2	3,7	1,7	-1,2
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,1	1,7	2,4	5,2	1,2	3,2	0,8	6,2	2,1	2,4	1,6
-Transporte y comunic.	8,7	3,8	2,7	2,3	6,3	3,9	0,6	1,8	7,5	3,8	1,6	2,0
-servicios financieros	7,4	4,1	6,1	-2,9	4,8	4,1	1,5	-0,8	6,1	4,1	3,8	-1,8
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	4,2	-2,0	3,3	1,2	2,9	-0,8	3,4	1,3	3,5	-1,4
<b>4.- Capital ajustado por utilización y ocupados</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-0,5	2,6	3,7	0,7	-1,0	4,1	3,9	1,4	-0,8	3,3
-Minas y canteras	8,3	4,5	-0,6	4,3	0,6	7,4	2,2	-9,1	4,4	6,0	0,8	-2,4
-Manufactura	4,5	3,8	0,2	0,4	2,0	2,8	0,3	-1,1	3,2	3,3	0,2	-0,3
-Electricidad gas y agua	7,3	2,5	0,2	4,6	1,2	4,6	2,0	-5,4	4,2	3,6	1,1	-0,4
-Construcción	4,6	4,4	1,4	-1,2	3,8	3,5	0,7	-0,4	4,2	4,0	1,0	-0,8
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,0	2,0	2,3	5,2	1,0	3,8	0,3	6,2	2,0	2,9	1,3
-Transporte y comunic.	8,7	3,4	1,9	3,4	6,3	4,1	0,9	1,3	7,5	3,7	1,4	2,3
-servicios financieros	7,4	3,9	4,4	-0,9	4,8	4,1	1,1	-0,4	6,1	4,0	2,8	-0,7
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	1,7	0,5	3,3	1,2	1,8	0,3	3,4	1,3	1,8	0,4
<b>5.- Capital ajustado por utilización y ocupados ajustado por horas trabajadas</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-1,1	3,1	3,7	0,7	-1,6	4,7	3,9	1,4	-1,3	3,9
-Minas y canteras	8,3	4,5	-0,6	4,3	0,6	7,4	2,2	-9,1	4,4	6,0	0,8	-2,4
-Manufactura	4,5	3,8	0,1	0,5	2,0	2,8	-0,2	-0,7	3,2	3,3	0,0	-0,1
-Electricidad gas y agua	7,3	2,5	0,2	4,6	1,2	4,6	1,7	-5,1	4,2	3,6	1,0	-0,3
-Construcción	4,6	4,4	1,3	-1,1	3,8	3,5	0,4	-0,1	4,2	4,0	0,9	-0,6
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,0	1,4	2,9	5,2	1,0	3,2	1,0	6,2	2,0	2,3	1,9
-Transporte y comunic.	8,7	3,4	2,1	3,2	6,3	4,1	0,2	2,0	7,5	3,7	1,1	2,6
-servicios financieros	7,4	3,9	4,1	-0,6	4,8	4,1	0,7	0,0	6,1	4,0	2,4	-0,3
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	1,2	1,0	3,3	1,2	1,2	0,8	3,4	1,3	1,2	0,9
<b>6.- Capital ajustado por utilización y ocupados ajustado por horas trabajadas y educación</b>												
-Agric. ganadería y pesca	4,1	2,0	-0,1	2,2	3,7	0,7	-0,2	3,3	3,9	1,4	-0,2	2,7
-Minas y canteras	8,3	4,5	1,0	2,7	0,6	7,4	2,4	-9,2	4,4	6,0	1,7	-3,3
-Manufactura	4,5	3,8	0,9	-0,2	2,0	2,8	0,7	-1,5	3,2	3,3	0,8	-0,9
-Electricidad gas y agua	7,3	2,5	2,3	2,5	1,2	4,6	0,3	-3,7	4,2	3,6	1,3	-0,6
-Construcción	4,6	4,4	2,1	-1,9	3,8	3,5	1,4	-1,1	4,2	4,0	1,7	-1,5
-Comercio, hotel y rest.	7,3	3,0	1,7	2,6	5,2	1,0	3,2	0,9	6,2	2,0	2,4	1,8
-Transporte y comunic.	8,7	3,4	2,7	2,6	6,3	4,1	0,6	1,6	7,5	3,7	1,6	2,1
-servicios financieros	7,4	3,9	6,1	-2,6	4,8	4,1	1,5	-0,8	6,1	4,0	3,8	-1,7
-ser. comunales, s y p	3,5	1,3	4,2	-2,0	3,3	1,2	2,9	-0,8	3,4	1,3	3,5	-1,4

Fuente: Elaboración propia en base a mis estimaciones.



Los resultados de la Tabla VIII.5, son confirmados por el Gráfico VIII.9 el cual muestra las variaciones que experimentó la PTF, utilizando como referencia el año 1990 (1990=100). A partir de este se verifica el crecimiento de la PTF de los sectores agricultura, caza y pesca; transporte y comunicaciones; y comercio, hoteles y restaurantes, habiendo ganado más de un 50% los dos primeros y poco más del 40% el último, entre los años 1990 y el año 2010.<sup>62</sup> Una situación diametralmente distinta es la que se advirtió en los servicios financieros y servicios comunales sociales y personales, los cuales a partir del año 1993 experimentaron un permanente deterioro en su PTF.

En términos generales el sector agrícola, caza y pesca es el que tuvo un mejor desempeño en el periodo, probablemente por las ventajas comparativas que presenta el país. Sin embargo, es curioso lo que sucede con el sector minería, el cual también posee ventajas comparativas, pero cuyas contribuciones de la PTF al crecimiento se dan con fuerza solamente en la década de 1990, pero en la década del 2000 el sector comenzó a sufrir un significativo empeoramiento en su contribución al crecimiento transformándose en el sector de peor productividad en el periodo analizado. Una situación complicada también la vivieron los sectores económicos asociados a los servicios, en particular los servicios financieros y los servicios comunales, sociales, personales y públicos lo que implicó que la PTF en estos sectores se haya deteriorado durante los años 1990-2010. La tendencia sostenida a la baja de la PTF de ambos sectores resulta preocupante, más aún si se piensa que ambos sectores presentan escaso margen para mejorar, por lo que las brechas con la frontera eficiente pueden ampliarse. Del mismo modo, la contribución de la PTF al crecimiento del sector construcción también fue pobre.

El sector manufacturero presentó un comportamiento volátil con una tendencia decreciente de la PTF entre los años 1990-1998, y con un perfil contra-cíclico respecto al producto. Tras la crisis asiática la industria manufacturera ganó en eficiencia, pero con un comportamiento zigzagueante hasta el año 2006, a partir de ese momento el sector manufacturero vuelve a deteriorarse.

El fin del proceso de industrialización con sustitución de importaciones por una parte y las políticas impulsadas por el Banco Central de encarecer las tasas de interés tras la crisis asiática, pueden haber incidido en la reasignación más rápida del sector manufacturero al sector servicio, con un uso más intensivo de mano de obra y menos capital. Habitualmente se señala la importancia que presenta el sector exportador y en valor agregado que debería darse a los bienes transable como estrategia para aumentar la PTF. De aquí que uno de los principales desafíos que enfrenta el sector manufacturero es ser capaz de disminuir los costos de producción, sin disminuir calidad que le permitan garantizar una mayor competitividad y acercar sus productos a otros países.

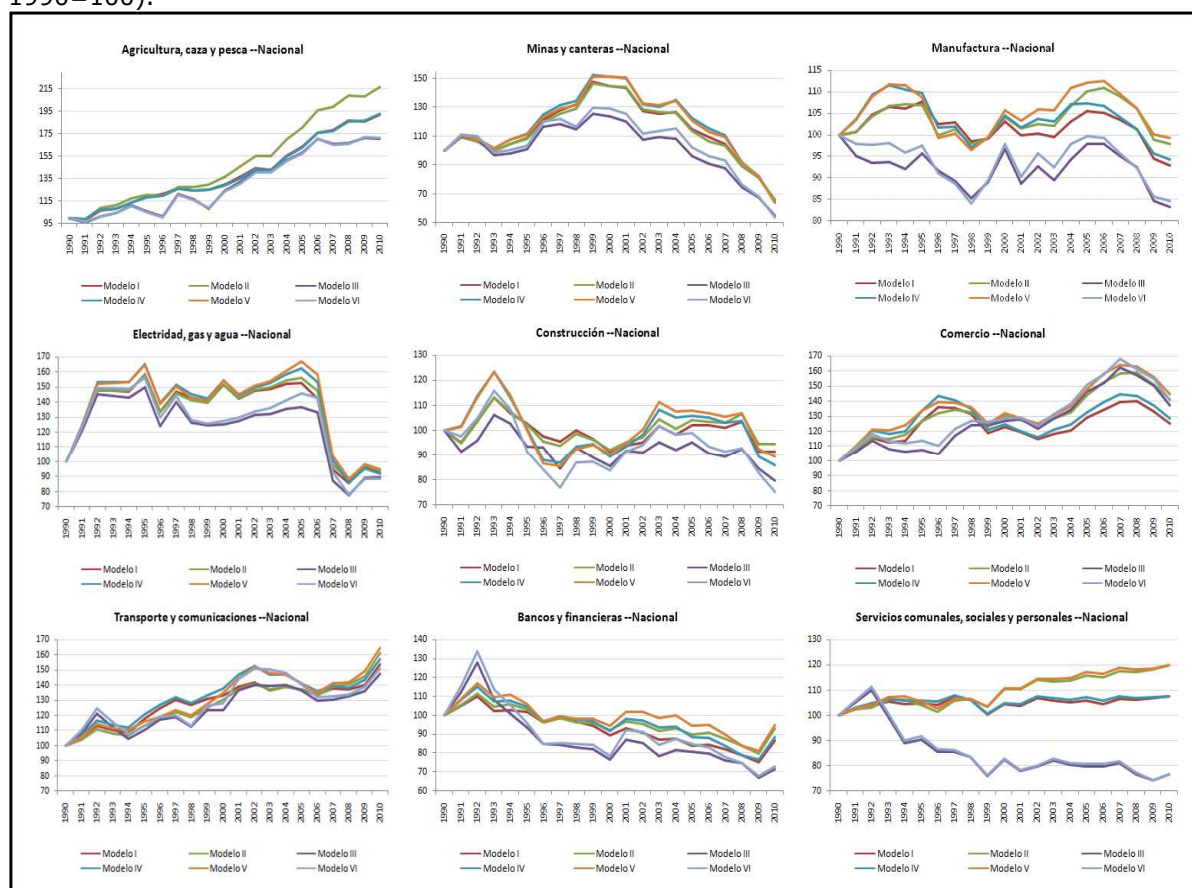
La perspectiva más optimista la presenta el sector agricultura, pesca y caza, el cual sistemáticamente ha presentado mejoras permanentes en la contribución al crecimiento. Sin embargo, la menor ponderación que éste experimentó en la actividad total del país, implicó que la importancia que éste presenta en el crecimiento agregado también haya disminuido.

Sin duda los sectores secundarios y terciarios se encuentran al debe en la mejoras de la PTF a nivel agregado. La industria en estos sectores deberá ser más ingeniosa en la búsqueda de nuevas soluciones. Por su parte las políticas del Estado también debiesen tomar un rol más protagónico, corrigiendo los fallos del mercado, promoviendo la competencia y aumentando en algunos casos la regulación, promocionando aquellos nichos que presenten alto potencial y ayudando a suministrar bienes públicos que permitan el fortalecimiento de las oportunidades que se entregan a las empresas. La reducción de costos de transporte y logísticos, para un país que se ubica lejos de los principales mercados, resulta fundamental para que las empresas puedan aprovechar la

<sup>62</sup> Estimaciones realizadas para el Modelo VI.

las nuevas oportunidades, permitiendo conseguir un crecimiento sostenido de las exportaciones que faciliten diversificar tanto la matriz exportadora como la industria productiva. Esto conlleva la construcción de nuevas infraestructuras que eviten los potenciales 'cuellos de botella' que ya a comienzos de la década de 1990 amenazaron con transformarse en un peligroso lastre para la economía nacional, por lo que seguir invirtiendo en mejoras logísticas y en infraestructuras de transporte y comunicaciones, resultan fundamentales para lograr un crecimiento sostenido de las exportaciones, que promuevan la diversificación productiva y la participación de nuevas empresa. Sin embargo, no se debe olvidar que estas ganancias en infraestructuras productivas deben ser acompañadas de mejoras de eficiencia de la PTF en el sector servicios, área fundamental para mejorar la eficiencia de la economía global. En este sentido, Cuadrado y Moroto (2012) afirman que si bien a nivel agregado el sector servicios suele exhibir resultados que su ubican por debajo del promedio, en términos intra-sectoriales se producen notables diferencias. La evolución sectorial entre los años 1990 y 2010, para los seis modelos analizados, se muestra en el Gráfico VIII.9.

Gráfico VIII.9: Evolución de la PTF sectorial y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

### VIII.6.- Relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la PTF sectorial

Un análisis que puede ayudar entender la relación existente entre el crecimiento y la PTF sectorial es el generar un análisis de "cuadrante entre la PTF y el PIB por rama de actividad económica". En este se plantea un análisis matricial de doble entrada en la que intervienen dos variables: i) tasa de crecimiento del producto sectorial; y ii) la contribución sectorial que realiza la PTF al producto. El cuadrante se divide en cuatro partes, siendo la tasa de crecimiento del PIB promedio nacional y la contribución de la PTF nacional los instrumentos que permitirán las subdivisiones de los cuadrantes.

Así los sectores económicos que se ubiquen a la derecha de la tasa de crecimiento del PIB promedio nacional habrán crecido por encima de la media nacional, siendo considerados sectores 'dinámicos'. Por su parte, aquellas ramas económicas que se ubique en la parte superior de la recta horizontal (correspondiente a la contribución de la PTF nacional para los años que contempla el análisis) tendrán una PTF sectorial mayor a la productividad total de los factores del promedio nacional, pudiendo considerarse sectores eficientes. Mismo análisis se puede realizar en el sentido inverso.

El análisis que se plantea corresponde a una adaptación del denominado 'cuadrante de convergencia' y que por sus características puede ser aplicado a las ramas económicas.

De acuerdo a éste las características que estos poseen son:

- **Sectores ganadores**: Corresponderán a aquellas ramas económicas que han crecido por sobre el promedio nacional del PIB y por sobre la contribución de la PTF promedio nacional. Estos sectores podrían ser considerados sectores económicos 'ganadoras' y se ubican en 'cuadrante I' (esquina superior derecha).
- **Sectores potenciales**: En este cuadrante se ubicaran aquellas ramas económicas que han presentado contribuciones al crecimiento, medida por su PTF sectorial, por encima del promedio nacional, pero cuyo PIB sectorial se ubica por debajo de la media nacional. A estos sectores se les puede considerar sectores económicos con 'potencial', ya que su contribución al crecimiento esta cimentada en mejores niveles de eficiencia, por lo que pese a presentar un PIB bajo, son sectores que 'con menos hacen más'. Se ubicaran en el cuadrante II (esquina superior izquierda).
- **Sectores estancados**: En este cuadrante se ubicaran las ramas económicas que han contribuido a la PTF sectorial por debajo de la media nacional y cuya tasa de crecimiento del PIB sectorial también se ubica por debajo del promedio nacional. Se le podría denominar ramas económicas 'estancadas', correspondiendo al peor escenario que puede presentar un sector económico. De esta forma se conjuga negativamente un bajo dinamismo marcado por el producto y una mayor ineficiencia, siendo sectores '*potencialmente perdedores*'. Se ubicaran en el cuadrante III (esquina inferior izquierda).
- **Sectores declinantes**: Se encuentran las ramas económicas que presentan un alto PIB sectorial, por encima de la media nacional, pero que sin embargo su contribución a la PTF sectorial han crecido por debajo del promedio nacional. Se ubicaran en el cuadrante IV (esquina inferior derecha).

La esquematización del análisis de cuadrante entre la PTF y el PIB por rama de actividad económica se realiza en la Figura VIII.1.

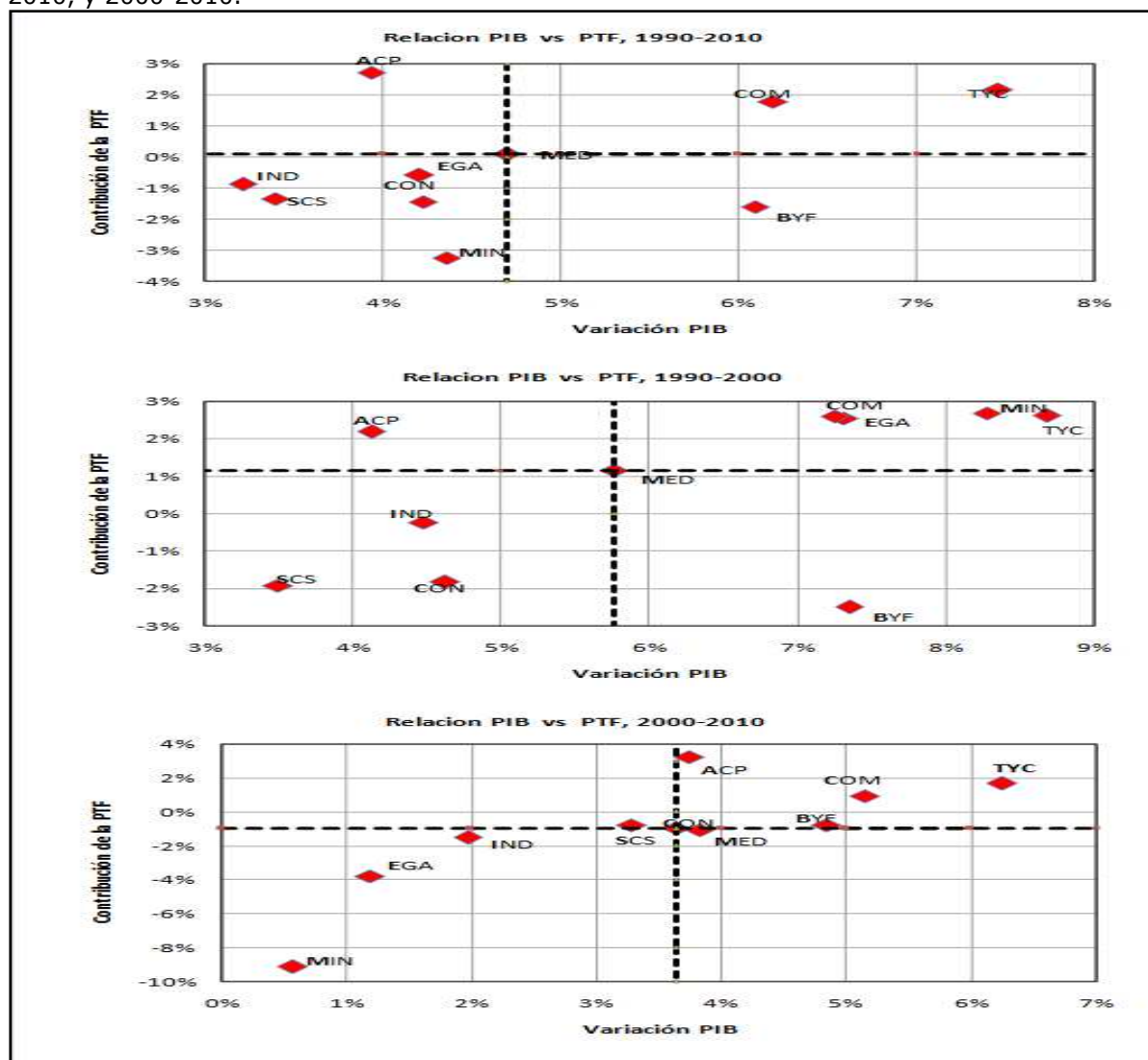
Figura VIII.1: Cuadrante entre la PTF y el PIB por rama de actividad económica.



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico VIII.10 se observa el análisis de cuadrante entre la PTF y el PIB por rama de actividad económica para los periodos 1990-2000, 2000-2010 y 1990-2010.

Gráfico VIII.10: Relación del PTF y el PIB por rama de actividad económica, 1990-2000, 2000-2010, y 1990-2010.



Nota: ACP: Agricultura, caza y pesca; MIN: Minas y canteras; IND: Industrial manufacturero; EGA: Electricidad, gas y agua; CON: Construcción; COM: Comercio, hoteles y restaurantes; TYC: Transporte y comunicaciones; BYF: Sector financiero; SCS: Servicios comunales, sociales, personales y público; MED: Promedio.

Fuente: Elaboración propia.

Para el periodo 1990-2000, la única rama económica que presentó un comportamiento 'potencial' fue el sector agricultura, caza y pesca. Este sector presentó una tasa de crecimiento del producto inferior a la media, pero su PTF se encuentra por sobre la media nacional. Para el decenio siguiente, este sector se ubicó entre los sectores 'ganadores' gracias al mayor dinamismo que experimentó el producto con respecto a la media nacional, con lo que tanto el PIB como la PTF sectorial se ubicaron por sobre la media nacional. En términos generales se aprecia que para el periodo 1990-2010, el sector de agricultura, caza y pesca cimentó su crecimiento en el buen comportamiento descrito por la PTF, pudiéndose encasillar en un sector con un claro comportamiento 'potencial'.

Por su parte para el periodo completo, esto es, entre los años 1990-2010, la única rama económica que puede considerarse declinante es el sector servicios financieros y empresariales, el cual pese a presentar una tasa de crecimiento del PIB sectorial por

sobre la media nacional, su contribución a la PTF sectorial se encuentran por debajo del promedio. El periodo 1990-2000, se encuentra marcado por las negativas contribuciones al producto sectorial que realiza esta rama, situándola en promedio con contribuciones negativas del -2,5% anual, en la zona declinante. Para el periodo 2000-2010, la contribución de la PTF sectorial mejoró ubicándose levemente por sobre la PTF nacional, con una eficiencia igualmente negativa, pero mejorando con respecto al periodo anterior, con una contribución promedio anual de un -0,8% al producto sectorial.

Los sectores económicos que presentan comportamiento 'estancado' entre en periodo 1990-2010, son los sectores manufactureros; construcción; electricidad, gas y agua; minería; y los servicios comunales, sociales, personales y públicos. Estos sectores no solamente presentaron un bajo dinamismo que afectó negativamente la tasa de expansión del PIB, sino también la productividad total de los factores, la que se ubicaron por debajo del promedio nacional.

Para el periodo 1990-2000, las ramas económicas que pueden ser consideradas como 'estancadas' son industria; construcción; y los servicios comunales, sociales, personales y públicos, todas éstas con contribuciones anuales negativas al producto, que en promedio se situaron en el 0,2% para la primera y cercanas al -2,0% para las dos restantes. Para el periodo siguiente, entre los años 2000-2010, también se incorporaron los sectores electricidad, gas y agua; y minería. La caída en estas ramas económicas es mucho más significativa que para los sectores económicos que experimentaron caída en el periodo anterior, alcanzando una contribución negativa del -9,2% promedio anual para el sector minero y del -3,7% para electricidad, gas y agua, transformándose en verdaderos 'outlier' en la relación PTF-PIB. La pérdida de eficiencia en los sectores electricidad, gas y agua, y minería contrasta con la mejora que experimentó el sector construcción, lo que permitió que éste pasara del cuadrante 'estancado' entre 1990-2000 al 'declinante' entre los años 2000-2010 (aunque muy cerca del cuadrante estancado). Una situación similar ocurre con el sector servicios comunales, sociales, personales y públicos, el cual también mejora su PTF en el periodo 2000-2010, lo que le permitió pasar del cuadrante 'estancado' al 'potencial' (aunque muy cerca del cuadrante 'estancado').

Resulta particularmente llamativo el pobre comportamiento que presenta el sector minería para la totalidad del periodo, con una significativa destrucción de eficiencia para el periodo 2000-2010. Este periodo coincide con importantes inversiones del sector privado minero, lo que lleva a Vergara y Rivero (2006, pág. 157) a defender el argumento que dado que las inversiones que realiza la minería pueden significar grandes periodos de tiempo, no es poco razonable observar crecimientos negativos de la PTF en los periodos que se realiza la inversión, situación que de acuerdo a los autores se debería revertir en los periodos posteriores.

Finalmente entre las ramas económicas ganadores para el periodo 1990-2010, destacan los sectores comercio, hoteles y restaurantes y transporte y comunicaciones con contribuciones promedios al crecimiento del 1,8% y 2,1% respectivamente. Ambos sectores se caracterizaron por presentar tasas de crecimiento del producto y contribuciones al PIB sectorial por sobre la media nacional.

Hasta aquí una importante conclusión se puede extraer y es que en el periodo 1990-2010, la economía chilena se expandió en gran medida debido a la acumulación de capital y trabajo, siendo la excepción los sectores de: agricultura, ganadería y caza; comercio, hoteles y restaurantes; y transporte y comunicaciones en que el incremento del PIB sectorial se debe tanto a la expansión de los factores productivos (capital y trabajo), como de la mayor contribución de la PTF sectorial. Un análisis detallado de la PTF de cada uno de las ramas económicas que componen el análisis se entrega en el Anexo VI que forma parte de esta investigación.

### VIII.7.- La contribución de los factores al crecimiento económico regional chileno

La PTF regional agregada no es más que el promedio ponderado de las PTF sectorial regional que conforman las distintas actividades económicas regionales. De aquí se desprende que si un sector relevante para la economía regional presenta un comportamiento deficiente, la PTF agregada regional también presentará un comportamiento pobre.

La Tabla VIII.6 muestra la composición de la economía regional entre los años 1990-2010 y en los sub-periodos 1990-2000 y 2000-2010, de acuerdo al Modelo VI. Se identifican en forma abreviada los aportes que realizan los factores productivos regionales capital y trabajo, así como también la contribución de la PTF al crecimiento del producto. La citada tabla y la Figura VIII.2 muestran que la mayoría de las regiones presentan contribuciones de la PTF positivas al crecimiento del producto regional en el periodo 1990-2000, con la excepción de la Región del Biobío. Sin embargo, ese buen comportamiento demostrado en el periodo anterior, se revierte en el periodo 2000-2010, cuando la mayoría de las regiones presentaron contribuciones negativa de la PTF, siendo las excepciones las regiones de Atacama, Maule y Aysén con contribuciones positivas, aunque muy por debajo de los niveles observados previamente.

Tabla VIII.6: Fuentes del crecimiento del producto regional chileno, en % (Modelo VI).

Región	1990-2000				2000-2010				1990-2010			
	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)	Crecimiento del PIB (%)	Contribución del capital (%)	Contribución del trabajo (%)	Crecimiento de la PTF (%)
Tarapacá	9,3	2,7	2,3	4,4	2,9	4,4	2,8	-4,2	6,1	3,5	2,5	0,1
Antofagasta	7,5	3,5	0,9	3,2	2,9	5,3	1,5	-3,9	5,2	4,4	1,2	-0,4
Atacama	8,5	3,9	1,1	3,6	4,8	3,6	0,5	0,6	6,6	3,8	0,8	2,1
Coquimbo	7,6	2,2	1,4	4,0	4,0	4,0	2,3	-2,3	5,8	3,1	1,9	0,9
Valparaíso	4,6	2,8	0,1	1,7	3,0	3,0	2,2	-2,2	3,8	2,9	1,2	-0,2
Metropolitana	5,9	2,9	2,3	0,7	4,3	2,5	2,0	-0,3	5,1	2,7	2,2	0,2
O'Higgins	5,5	2,4	-0,8	4,0	3,3	3,2	1,8	-1,6	4,4	2,8	0,5	1,2
Maule	6,3	2,3	-0,7	4,7	3,0	2,4	0,3	0,3	4,6	2,4	-0,2	2,5
Biobío	3,4	2,8	2,9	-2,2	3,0	2,6	1,4	-1,0	3,2	2,7	2,2	-1,6
La Araucanía	6,3	2,8	1,9	1,6	3,1	2,1	2,9	-2,0	4,7	2,5	2,4	-0,2
Los Lagos	6,5	2,4	1,3	2,8	2,9	2,1	2,2	-1,5	4,7	2,3	1,8	0,6
Aysén	5,4	2,1	1,1	2,1	4,0	2,1	1,7	0,2	4,7	2,1	1,4	1,2
Magallanes	2,3	1,8	-1,7	2,1	0,3	4,2	3,5	-7,5	1,3	3,0	0,9	-2,6
<b>Total Nacional</b>	<b>5,8</b>	<b>2,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,1</b>	<b>3,6</b>	<b>3,0</b>	<b>1,6</b>	<b>-1,0</b>	<b>4,7</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>0,1</b>

Fuente: Elaboración propia.

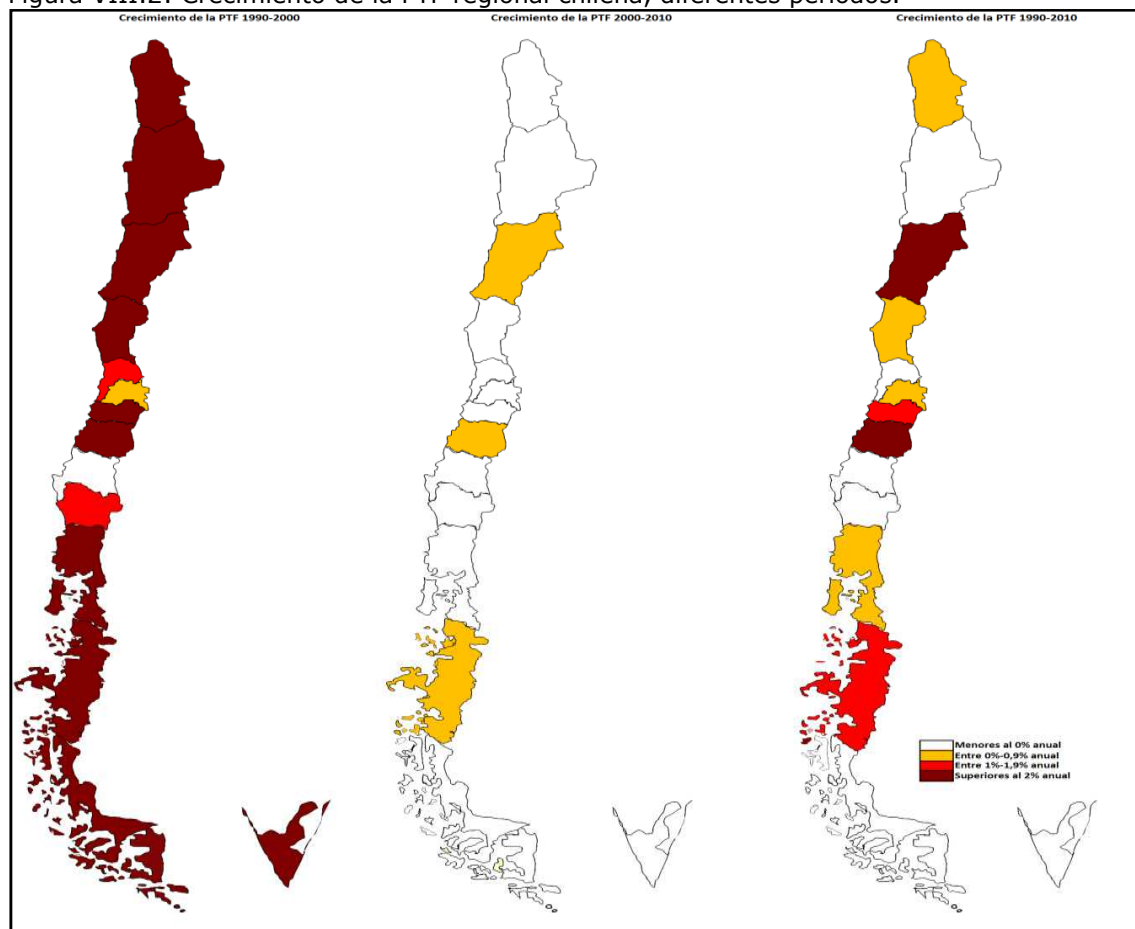
Así mismo de la Tabla VIII.6 se desprende que las regiones que presentaron una contribución positiva en su PTF al crecimiento económico regional en el periodo 1990-2010, fueron en orden descendente: Maule, Atacama, Aysén, O'Higgins, Coquimbo, Los Lagos, Metropolitana, Tarapacá. En el lado opuesto figuran las regiones de La Araucanía, Valparaíso, Antofagasta, Biobío y Magallanes, todas las cuales presentan contribuciones negativas al crecimiento del producto regional.

A su vez, la tabla anterior da cuenta del desigual desempeño que presenta la productividad a nivel regional. Para el periodo 1990-2000, la gran mayoría de las

regiones exhibieron PTF por encima del promedio nacional (1,1%) con la excepción de las regiones de Metropolitana y del Biobío. Entre las regiones que mostraron mayor eficiencia asociada a la PTF, para el periodo, figuran las regiones mineras del norte país (Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo), a las que se debe agregar también las regiones de O'Higgins y del Maule. En este sentido, destaca la notable contribuciones que realizó la productividad regional al crecimiento del producto en las regiones de Maule, Tarapacá, O'Higgins y Coquimbo, todas con contribuciones anuales iguales o superiores al 4,0% promedio anual. Este buen desempeño de la PTF en el periodo 1990-2000, contrasta con la pésima contribución de ésta en el periodo 2000-2010, donde la expansión del producto se explicó fundamentalmente por la mayor contribución que realizaron los factores ligados al capital y trabajo, en que los aportes de la PTF en promedio para la mayoría de las regiones fueron negativos. Para este periodo, entre las regiones que presentaron una PTF más baja destaca la Región de Magallanes y las regiones mineras de Tarapacá y Antofagasta, siendo la de Magallanes la de peor comportamiento, con una contribución anual negativa de -7,5% promedio anual.

La estructura productiva del país se encuentra fuertemente concentrada en la Región Metropolitana, generando ésta cerca del 50% del PIB nacional. De aquí que el comportamiento de la PTF agregada se encuentra fuertemente condicionada por la evolución que presenta ésta en la Región Metropolitana. Esto queda latente, en todo el periodo 1990-2010, en que la PTF de esta región, contribuyó en promedio en un 0,2% anual al crecimiento del producto regional, situación relativamente similar a la que presentó la PTF agregada nacional, la que alcanzó en promedio, para esos mismos años, al 0,1% anual. Si la PTF de la Región Metropolitana se subdivide en dos periodos, muestra una contribución por debajo del promedio nacional para el periodo 1990-2000 y por encima de ésta para el periodo 2000-2010.

Figura VIII.2: Crecimiento de la PTF regional chilena, diferentes periodos.



Fuente: Elaboración propia.

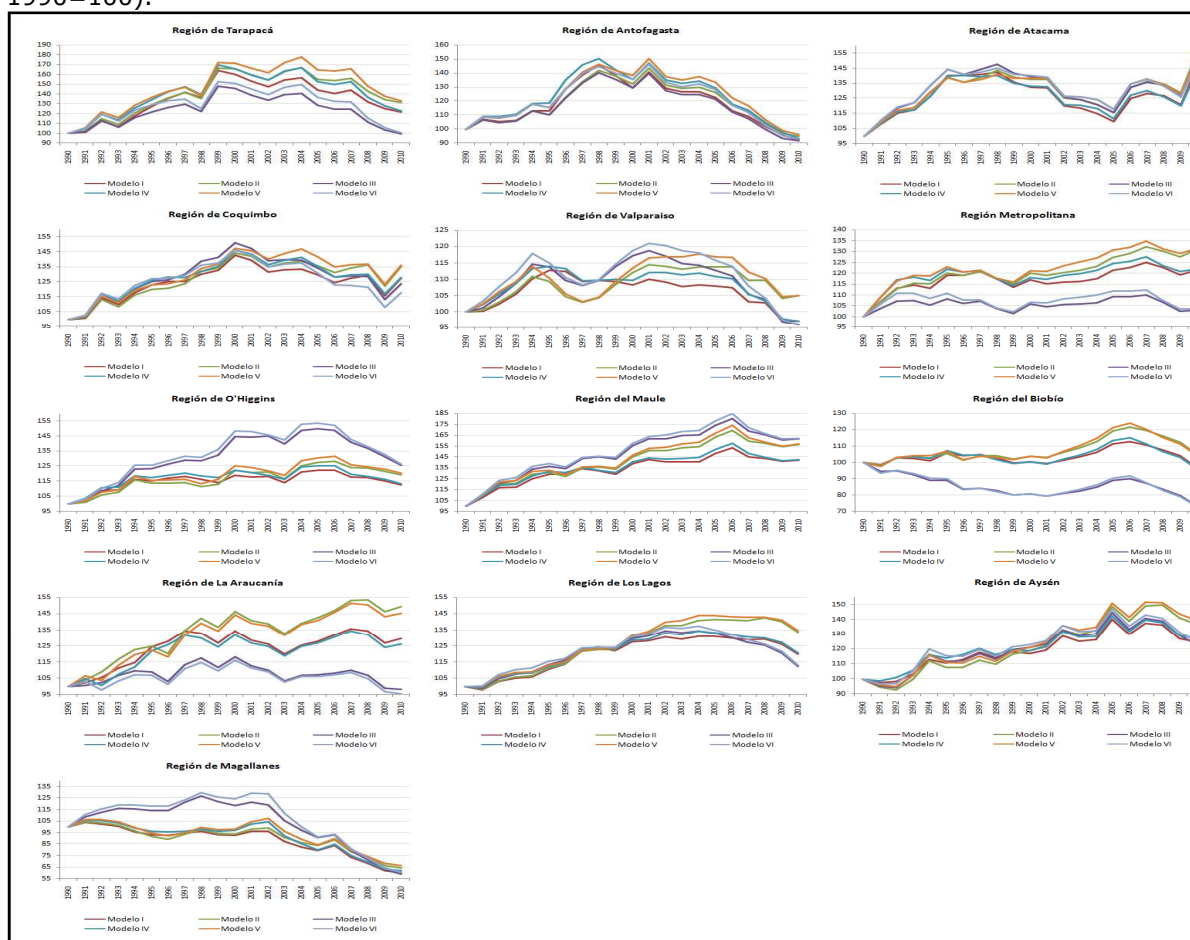


### VIII.8.- Medidas alternativas de la PTF regional en Chile

El Gráfico VIII.11 muestra la evolución de la PTF desde una perspectiva regional, comparándola con los seis modelos que se han analizado para el periodo 1990-2010. Estos se encuentran altamente correlacionados entre si y presentan un comportamiento disímil en el tiempo, condicionados por las actividades predominantes en las región.

Para el periodo 1990-2000, en general se aprecia una tendencia creciente de la PTF (para cualquiera de los modelos analizados) con la excepción de las regiones del Biobío, y Metropolitana, las cuales dependiendo del modelo seccionado (Modelo III y Modelo VI) presentan una tendencia decreciente con el tiempo. Esta tendencia creciente de la PTF en regiones en gran parte de la década de 1990, contrasta con una tendencia decreciente en el periodo 2000-2010. La evolución de la PTF a nivel regional, en el periodo 1990-2010, se encuentra condicionada por las actividades económicas que mayor peso tienen en la región. Este es el caso de las regiones de Antofagasta y Tarapacá cuyo crecimiento del producto se encuentra explicada fundamentalmente por el significativo aporte que realizó el capital y el trabajo, en la actividad minera, pero cuyas contribuciones a la eficiencia fueron disminuyendo progresivamente hasta ubicarse en niveles parecidos e inclusive por debajo de los que existían a comienzo de la década de 1990. De la misma forma, para la Región del Maule el crecimiento del producto puede asociarse a las contribuciones que realizaron tanto los factores productivos como las mejoras en eficiencia, en las que la PTF del sector agricultura, caza y pesca presentaron particular incidencia. Un análisis detallado por regiones se muestra en el Anexo VIII, que complementa esta investigación.

Gráfico VIII.11: Evolución de la PTF regional y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.



El Modelo I como se mencionó presenta la ventaja de ser el modelo base para realizar las estimaciones cuando se posee poca información, constituyéndose en una primera aproximación para realizar análisis cuando existe poca información. Bajo este modelo ni el capital ni el trabajo son corregidos. El primero no se corrige por su intensidad de uso, mientras que el segundo tampoco se ajusta por las horas trabajadas ni por la calidad del trabajo ligado a los cambios incrementales en el nivel educacional. Las distorsiones que generan bajo este patrón se contrastan con las del Modelo VI que si considera aquellas variables omitidas por el Modelo I.

La Tabla VIII.7 muestra la evolución de la PTF y las diferencias entre los Modelos I y VI, para tres cortes temporales, 1990-2000, 2000-2010 y 1990-2010. Para los periodos 1990-2000 y 1990-2010 la evolución de la PTF, utiliza como base el año 1990 (1990=100), mientras que el periodo 2000-2010, emplea como base de referencia el año 2000 (2000=100). Los resultados muestran significativas diferencias al usar uno u otro modelo, produciéndose sub o sobre valoraciones en las regiones del país. Así para el periodo 1990-2010, bajo el modelo más convencional y básico (Modelo I) se producen notorias diferencias, sobre estimando de manera considerable al Modelo VI en las regiones de Tarapacá, Coquimbo, Metropolitana, Biobío, La Araucanía y Los Lagos. A su vez se producen notables sub estimaciones en las regiones de O'Higgins y Maule. Para el resto de las regiones las diferencias son pequeñas. Análisis similares se pueden realizar para el periodo 1990-2000, y para los años 2000-2010. De aquí se concluye que la parte no explicada por la intensidad de uso del capital, por las horas trabajadas y por la calidad del trabajo pueden generar importantes diferencias en las estimaciones de la PTF regional.

Tabla VIII.7: Diferencia porcentuales entre el Modelo I y Modelo VI.

Región	1990-2000 (1990=100)			2000-2010 (2000=100)			1990-2010 (1990=100)		
	Modelo I	Modelo VI	Diferencia	Modelo I	Modelo VI	Diferencia	Modelo I	Modelo VI	Diferencia
Tarapacá	160	151	9%	76	67	10%	122	101	21%
Antofagasta	130	135	-6%	71	69	3%	92	93	-1%
Atacama	132	140	-8%	110	106	4%	146	149	-3%
Coquimbo	143	146	-3%	89	80	9%	127	118	10%
Valparaíso	108	119	-10%	90	81	9%	97	96	1%
Metropolitana	117	107	10%	104	97	7%	121	104	18%
O'Higgins	119	148	-29%	94	85	9%	113	127	-14%
Maule	139	157	-18%	102	103	-1%	142	162	-20%
Biobío	100	81	20%	96	91	6%	97	73	24%
La Araucanía	134	116	18%	96	82	14%	129	96	34%
Los Lagos	127	131	-4%	94	86	8%	120	113	7%
Aysén	117	123	-6%	107	102	5%	125	125	-1%
Magallanes	93	124	-32%	65	48	17%	60	60	0%

Fuente: Elaboración propia.

### VIII.9.- Diferenciales de ingresos y productividad de las regiones respecto a la media nacional

De Gregorio (2004, pág. 13) menciona dos razones por las que las fuentes del crecimiento económico analizados en los modelos previos puedan estar incorrectamente medidos. La primera de ellas es que la teoría de crecimiento centra su análisis en las diferencias de ingresos y no en las diferencias de las tasas de crecimiento. El segundo aspecto que considera, es que resulta más atractivo realizar comparaciones con un 'benchmark', y a partir de éste explicar las diferencias de ingresos. Para este efecto, la investigación estima la PTF de manera alternativa realizando una desagregación por niveles según lo propuesto De Gregorio (2004) y Klenow y Rodríguez-Clare (1997), tratando de conocer cuáles son las brechas que existen entre una región 'i' y la media nacional, de forma de conocer las diferencias de ingresos que están presentes en ella. De esta forma, la función de producción viene definida por la siguiente expresión:

$$Y = A \cdot \tilde{K}^{\alpha} \cdot \tilde{L}^{1-\alpha} \quad (VIII.34)$$

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot \vartheta^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha} \cdot \Lambda^{1-\alpha} \quad (VIII.35)$$

Donde:

- $Y$ : PIB regional
- $K$ : Stock de capital regional
- $\vartheta$ : Utilización del capital en la región
- $L$ : Total de horas trabajadas (medida en términos semanales) en la región
- $\Lambda$ : Calidad del trabajo en la región
- $\alpha$ : Contribución del factor capital
- $1 - \alpha$ : Contribución del factor trabajo

Dividiendo por  $L$  la expresión VIII.35 se tiene:

$$y = A \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} \cdot \vartheta^{\alpha} \cdot \Lambda^{1-\alpha} \quad (VIII.36)$$

Donde:

- $y$ : Es la productividad del trabajo

Para Hall y Jones (1999) utilizar la relación VIII.36 presenta la dificultad que su estimación no logra desasociar la productividad del capital, es por esta razón que los autores utilizan la relación  $(K/Y)$  por sobre la razón  $(K/L)$ . En este sentido dos son las razones que esgrimen los autores:

- i) En primer lugar, la relación capital-producto es proporcional a la tasa de inversión.
- ii) En segundo lugar, frente a aumentos exógenos en la productividad y en presencia de una tasa de inversión constante, la relación  $(K/L)$  también puede crecer. Lo anterior se produce porque la relación  $(K/L)$  podría estar capturando el aumento de la productividad que se le atribuiría a la acumulación del capital. Sin embargo, al utilizar la relación  $(K/Y)$  la relación no cambia frente a un aumento exógeno de la productividad ya que la productividad resulta independiente de la mencionada relación.

De aquí que se remplazará la expresión  $(K/L)$  por la  $(K/Y)$ . De esta forma la ecuación VIII.36 puede reescribirse como:

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{K}{Y}\right) \cdot \frac{A \cdot K^{\alpha} \cdot \vartheta^{\alpha} \cdot \Lambda^{(1-\alpha)}}{L^{\alpha}} \quad (VIII.37)$$

O que puede ser expresado como:

$$\frac{K}{L} = A^{\frac{1}{(1-\alpha)}} \cdot \left(\frac{K}{Y}\right)^{\frac{1}{(1-\alpha)}} \cdot \vartheta^{\frac{\alpha}{(1-\alpha)}} \cdot \Lambda \quad (VIII.38)$$

Remplazando (VIII.38) en (VIII.36) se tiene:

$$y = A^{\frac{1}{(1-\alpha)}} \cdot \left(\frac{K}{Y}\right)^{\frac{\alpha}{(1-\alpha)}} \cdot \vartheta^{\frac{\alpha}{(1-\alpha)}} \cdot \Lambda \quad (VIII.39)$$

La Tabla VIII.8 muestra los resultados de aplicar las tasas de crecimiento en regiones, siendo la suma de las diferentes fuentes de crecimiento igual al producto por trabajo. A lo largo del periodo 1990-2010, se observan diferencias significativas en cuanto a las tasas de crecimiento de la productividad laboral. En este sentido destacan las regiones de Tarapacá, Atacama, Coquimbo, Metropolitana, O'Higgins, Maule, La Araucanía, Los Lagos y Aysén con tasas de crecimiento promedio iguales o superiores al 3% anual, cifra que contrasta con el pobre comportamiento que presentó la Región de Magallanes en el mismo periodo, el cual se expandió a una tasa promedio de un 0,5% anual. Si bien esta región ya presentaba una de las tasas de crecimiento más pobres en el periodo 1990-2000, su menor dinamismo se acentuó en el periodo 2000-2010, cuando productividad laboral entre ambos periodos fue nula. La región que presentó una mayor productividad laboral en el periodo 1990-2010, fue la región del Maule (4,7%) seguida por las regiones de Tarapacá (3,8%) y La Araucanía (4,2%). El mayor dinamismo que presentan estas regiones parece responder más bien a un lento avance de las horas trabajadas de la población ocupada que al rápido crecimiento del producto. Por su parte, el bajo dinamismo que tiene la Región de Magallanes responde a las bajas tasas de crecimiento que presentó el producto regional entre los años 1990-2010, situación que pudo haberse visto empeorada de no haber sido por la lento evolución del número total de horas trabajadas, las cuales crecieron a tasas menores que las del PIB.

La relación capital-producto ( $K/Y$ ), que expresa las unidades de productos necesarias para conseguir una unidad de capital, muestra un crecimiento relativamente bajo en el periodo 1990-2010, destacando sin embargo, las regiones de Magallanes (5,0%) con importantes inversiones de capital en la extracción hidrocarburos y Antofagasta (3,0%) en la minería, presentando ambas regiones tasas de crecimiento muy por encima del resto de las regiones del país. También destacan las regiones de Biobío y Valparaíso las cuales presentan una tasa de crecimiento del capital-producto, cercano al 2% anual, contribuyendo de manera considerable a la productividad laboral que presentan ambas regiones. La pobre relación que expresa el ratio en el periodo 1990-2000, contrasta con la impresionante expansión del ratio en el periodo 2000-2010, el que se vio beneficiado por el aumento constante de las tasas de crecimiento del stock de capital frente a un comportamiento más humilde del producto.

La contribución que realiza la capacidad utilizada del capital es escasa en el periodo 1990-2010, oscilando entre -0,2% y 0,2%. Por su parte, la corrección que se realiza por calidad del trabajo asociado a mayores niveles educacionales muestra importantes contribuciones en el periodo 1990-2010, siendo éste uno de los principales factores que contribuye al crecimiento de la productividad del trabajo en algunas regiones. Buen ejemplo de esto fue lo que sucedió con las regiones de Tarapacá, Metropolitana, Biobío y La Araucanía, con contribuciones promedio anuales superior al 2%. Estas contribuciones son especialmente importantes entre los años 2000-2010, transformándose en uno de

los actores más relevantes (conjuntamente con la contribución capital-producto) y de mayor incidencia a la productiva laboral.

Finalmente la PTF regional muestra que para el periodo 1990-2000 todas las regiones del país, con la excepción de la Región de Biobío, presentaron crecimientos positivos y significativamente altos en sus PTF. Esta situación contrasta con el periodo 2000-2010, cuando todas las regiones del país vivieron una etapa de fuerte contracción de sus PTF. Esta situación es particularmente llamativa en las regiones de Magallanes, Antofagasta y Tarapacá las que muestran importantes deterioros de su eficiencia. La destrucción de eficiencia en el periodo 2000-2010, es tan significativa en la Región de Magallanes que el crecimiento que se produce con los factores productivos ligados al capital y al trabajo es contrarrestado por la pérdida de eficiencia de su PTF.

Un hecho destacado de constatar es que en el periodo 1990-2010, dos de las regiones que presentaron mayores tasas de crecimiento de la productividad del trabajo, como las regiones de Atacama y el Maule, pueden atribuir su expansión a los altos niveles de eficiencia que presentaron ambas regiones. Esta situación es diametralmente distinta a la que exhiben las regiones de Biobío o Magallanes, las cuales presentaron pérdidas en sus niveles de productividad y castigaron duramente al producto por trabajador. También se producen pérdidas de eficiencia, aunque menos pronunciadas que en las regiones de Biobío y Magallanes, en las regiones de Antofagasta, Valparaíso y La Araucanía, con contribuciones negativas que oscilaron entre el -0,4% y -1,0%. El resto de las regiones del país presentaron niveles de eficiencia positivas que contribuyeron a la productividad laboral regional que oscilaron entre el 0,1% y 2,3% promedio anual.

Tabla VIII.8: Tasa de crecimiento de la productividad laboral, capital-producto, capacidad de utilización del capital, calidad del trabajo y PTF, para diferentes periodos.

	<b>Productividad laboral</b>	<b>Relación (K/Y)</b>	<b>Capacidad de utilización (ϑ)</b>	<b>Calidad del trabajo (Δ)</b>	<b>Productividad (PTF)</b>
<b>1990-2010</b>					
Tarapacá	3,8%	1,0%	-0,1%	2,9%	0,1%
Antofagasta	2,2%	3,0%	-0,2%	0,5%	-1,0%
Atacama	4,9%	-0,4%	0,2%	0,3%	4,8%
Coquimbo	3,6%	0,6%	0,0%	1,4%	1,6%
Valparaíso	2,4%	1,9%	0,0%	0,9%	-0,4%
Metropolitana	3,3%	0,9%	0,0%	2,1%	0,3%
O'Higgins	3,0%	1,3%	-0,1%	-0,5%	2,3%
Maule	4,7%	0,3%	0,0%	-0,3%	4,7%
Biobío	2,6%	2,0%	0,1%	3,5%	-3,1%
La Araucanía	4,2%	0,6%	0,2%	3,7%	-0,4%
Los Lagos	3,1%	0,5%	-0,1%	1,5%	1,1%
Aysén	3,2%	0,4%	-0,2%	0,9%	2,0%
Magallanes	0,5%	5,0%	-0,2%	0,9%	-5,2%
<b>1990-2000</b>					
Tarapacá	7,2%	-3,1%	-0,7%	2,6%	8,5%
Antofagasta	5,5%	-2,5%	-1,2%	0,6%	8,7%
Atacama	5,6%	-2,1%	-0,1%	-0,3%	8,1%
Coquimbo	4,9%	-2,1%	-0,4%	0,1%	7,3%
Valparaíso	3,5%	1,2%	-0,2%	-0,9%	3,4%
Metropolitana	4,1%	0,8%	-0,2%	2,3%	1,2%
O'Higgins	3,9%	-0,1%	-0,5%	-3,2%	7,6%
Maule	6,2%	-1,1%	-0,2%	-1,3%	8,8%
Biobío	2,8%	2,1%	0,0%	5,0%	-4,2%
La Araucanía	6,8%	0,0%	0,3%	3,8%	2,7%
Los Lagos	4,3%	-0,4%	-0,2%	0,1%	4,8%
Aysén	3,2%	0,1%	-0,3%	-0,3%	3,6%
Magallanes	0,9%	2,3%	-1,0%	-4,7%	4,3%
<b>2000-2010</b>					
Tarapacá	0,5%	5,8%	0,5%	3,1%	-8,9%
Antofagasta	-0,9%	6,9%	0,9%	0,4%	-9,1%
Atacama	4,3%	7,3%	0,6%	0,8%	-4,4%
Coquimbo	2,2%	5,6%	0,4%	2,6%	-6,3%

	<b>Productividad laboral</b>	<b>Relación (K/Y)</b>	<b>Capacidad de utilización (<math>\vartheta</math>)</b>	<b>Calidad del trabajo (<math>\Lambda</math>)</b>	<b>Productividad (PTF)</b>
Valparaíso	1,3%	3,8%	0,2%	2,6%	-5,4%
Metropolitana	2,6%	3,0%	0,1%	2,0%	-2,5%
O'Higgins	2,1%	4,6%	0,3%	2,3%	-5,1%
Maule	3,2%	4,6%	0,2%	0,7%	-2,3%
Biobío	2,3%	4,2%	0,1%	2,1%	-4,1%
La Araucanía	1,6%	2,4%	0,2%	3,6%	-4,6%
Los Lagos	1,9%	2,9%	0,1%	3,0%	-4,0%
Aysén	3,2%	3,0%	0,0%	2,1%	-1,9%
Magallanes	0,0%	7,8%	0,5%	6,9%	-15,1%

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la ecuación VIII.39 y dividiéndola por la misma expresión, pero usando como referencia el promedio nacional, se puede descomponer la diferencia entre el producto por trabajador, la productividad, el capital-producto, la utilización del capital y calidad del trabajo (asociado a la educación) de una región 'i' en un año particular, relativizado por el que tiene la media del país para ese mismo año. Así la brecha del producto por trabajador entre una región cualquiera y el promedio nacional será igual a la siguiente expresión:

$$\frac{y_i}{y_{prom}} = \frac{(K/Y)_i^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}{(K/Y)_{prom}^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}} \cdot \frac{\vartheta_i^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}{\vartheta_{prom}^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}} \cdot \frac{\Lambda_i}{\Lambda_{prom}} \cdot \frac{A_i^{\frac{1}{1-\alpha}}}{A_{prom}^{\frac{1}{1-\alpha}}} \quad (VIII.40)$$

La Tabla VIII.9 muestra el comportamiento que presenta la brecha de la productividad del trabajo para cada una de las regiones del país respecto al promedio nacional, para periodos quinquenales, entre los años 1990-2010, estimados a partir de la ecuación (VIII.40). La multiplicación de la razón capital-producto, capacidad de utilización, calidad del trabajo y de la PTF es igual a la relación productividad laboral.

La Tabla VIII.9 se encuentra desagregada en periodos cinco años para las trece regiones que forman parte del análisis. La tabla presenta cinco columnas, las cuales son reflejo de las diferentes componentes de la ecuación VIII.39. La primera columna representa la productividad por trabajador que presenta la región 'i' en el año 't' respecto a la media nacional para ese mismo año. Así por ejemplo la productividad laboral para la Región de Aysén el año 2010 muestra un coeficiente de 0,933 con respecto a la media nacional. La interpretación que se debe hacer de este ratio es que el PIB por trabajador resultante de esa región y para ese año, representaba el 93% de la media nacional. El análisis de las restantes columnas (relación capital-producto, capacidad de utilización del capital, calidad del trabajo asociado a la educación, y la PTF regional) es similar al señalado para el caso de la productividad laboral.

Una relación que no debe sorprender es la alta productividad laboral que presentan las regiones mineras del norte del país como Antofagasta, Atacama y Tarapacá, así como también las regiones Metropolitana y de Magallanes, todas con productividades muy superiores a la media nacional. Por su parte, un grupo de regiones conformadas por Valparaíso, Aysén, Biobío y O'Higgins integran las regiones que presentan productividad laboral mayoritariamente por debajo de la media, aunque dichas brechas no resultan tan pronunciadas. Por último aparecen las regiones de los Lagos, Coquimbo, Maule y La Araucanía, con productividades laborales muy por debajo de la media nacional. La situación más preocupante de este grupo de regiones, es la que presenta la Región de La Araucanía, la que si bien presentó mejoras en el periodo analizado, constituye la región que muestra la productividad laboral más bajo del país. Así por ejemplo para el año 2010, esta región presentó una productividad laboral que se ubicó cerca del 50% por debajo de la media nacional.

Tabla VIII.9: Productividad laboral, cantidad de capital-producto, capacidad de utilización del capital, calidad del trabajo y PTF respecto a la media nacional.

Periodo	Productividad laboral	Brecha con respecto a la media nacional			
		Relación (K/Y)	Capacidad de utilización ( $\theta$ )	Calidad del trabajo ( $\Lambda$ )	Productividad (PTF)
<b>Tarapacá</b>					
1990	1,0974	2,1285	1,0534	1,0918	0,4483
1995	1,1137	1,7272	0,9809	1,0440	0,6297
2000	1,4458	1,4881	1,0058	1,1511	0,8392
2005	1,3595	1,7194	0,9798	1,2717	0,6346
2010	1,2193	2,0142	1,0362	1,3263	0,4405
<b>Antofagasta</b>					
1990	2,2129	6,5327	1,0729	1,1770	0,2683
1995	1,9981	5,9964	0,9776	1,0102	0,3374
2000	2,4708	4,8874	0,9706	1,0148	0,5133
2005	2,4446	5,9112	0,9667	1,0491	0,4078
2010	1,8163	9,2233	1,0376	0,8944	0,2122
<b>Atacama</b>					
1990	1,0290	2,9429	0,9768	1,1891	0,3010
1995	1,2720	2,2290	1,0222	0,9298	0,6004
2000	1,1600	2,2872	0,9915	0,9407	0,5438
2005	0,8865	2,8444	0,9821	0,9451	0,3358
2010	1,4232	2,1278	1,0300	0,8662	0,7497
<b>Coquimbo</b>					
1990	0,6265	1,4642	1,0112	0,9942	0,4256
1995	0,6015	1,3271	1,0046	0,8010	0,5632
2000	0,6630	1,1373	0,9932	0,8222	0,7139
2005	0,6202	1,2870	0,9789	0,9163	0,5373
2010	0,6655	1,2964	1,0084	0,9028	0,5639
<b>Valparaíso</b>					
1990	1,0023	0,8884	0,9999	1,1643	0,9691
1995	0,9339	0,9332	1,0200	0,9189	1,0677
2000	0,9270	0,9678	1,0019	0,8694	1,0997
2005	0,9062	0,9908	0,9982	0,9405	0,9742
2010	0,8485	1,0151	1,0030	0,9559	0,8718
<b>Metropolitana</b>					
1990	1,1542	0,7384	0,9986	1,0524	1,4874
1995	1,2017	0,7456	0,9989	1,0777	1,4973
2000	1,1283	0,7674	1,0081	1,0726	1,3597
2005	1,1232	0,7435	1,0048	1,0957	1,3721
2010	1,1692	0,6912	0,9959	1,1034	1,5393
<b>O'Higgins</b>					
1990	0,8140	1,1416	1,0014	1,1032	0,6454
1995	0,7821	1,1448	1,0087	0,8044	0,8419
2000	0,7798	1,0923	0,9785	0,6500	1,1224
2005	0,7930	1,1021	1,0070	0,6420	1,1129
2010	0,7750	1,1451	0,9909	0,6922	0,9867
<b>Maule</b>					
1990	0,5156	1,4813	0,9970	1,0649	0,3279
1995	0,5773	1,3308	1,0057	0,8366	0,5155
2000	0,6180	1,2824	0,9988	0,7589	0,6358
2005	0,6699	1,1944	1,0037	0,7468	0,7483
2010	0,6776	1,2277	0,9944	0,6912	0,8031
<b>Biobío</b>					
1990	0,9738	0,9443	0,9749	0,7229	1,4633
1995	0,8959	1,0497	0,9895	0,8557	1,0079
2000	0,8432	1,1166	1,0030	0,9552	0,7882
2005	0,9331	1,0197	0,9923	1,0091	0,9138
2010	0,8497	1,1064	0,9921	0,9939	0,7789
<b>La Araucanía</b>					
1990	0,4208	1,0540	0,9439	0,7867	0,5376
1995	0,4800	1,1000	1,0151	0,8472	0,5074
2000	0,5330	1,0136	0,9956	0,9305	0,5676

Periodo	Productividad laboral	Brecha con respecto a la media nacional			
		Relación (K/Y)	Capacidad de utilización ( $\vartheta$ )	Calidad del trabajo ( $\Lambda$ )	Productividad (PTF)
2005	0,4605	0,9916	1,0089	1,0201	0,4512
2010	0,5020	0,9312	0,9937	1,1231	0,4830
<b>Los Lagos</b>					
1990	0,6913	1,0983	0,9911	1,0136	0,6266
1995	0,6440	1,1376	1,0021	0,8358	0,6759
2000	0,6890	1,0141	0,9991	0,8345	0,8148
2005	0,7196	0,9900	1,0129	0,8967	0,8003
2010	0,6689	0,9530	0,9833	0,9455	0,7550
<b>Aysén</b>					
1990	0,9509	1,0943	1,0006	1,0606	0,8188
1995	0,8351	1,1352	0,9911	0,8476	0,8758
2000	0,8495	1,0689	0,9964	0,8405	0,9489
2005	1,0191	0,9494	1,0253	0,8820	1,1869
2010	0,9330	0,9331	0,9741	0,8777	1,1694
<b>Magallanes</b>					
1990	2,2004	0,5565	1,0250	1,5425	2,5011
1995	1,6258	0,6554	0,9994	0,8496	2,9215
2000	1,5749	0,6712	0,9542	0,7767	3,1659
2005	1,5659	0,8947	1,0662	1,0446	1,5714
2010	1,2702	1,1479	0,9802	1,2836	0,8795

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la relación producto-capital, ésta se encuentra marcada por el significativo peso que tienen las regiones mineras en el capital respecto a la media nacional. En este sentido, destacan las elevadas proporciones que presentan las regiones de Antofagasta, Atacama y en menor medida la Región de Tarapacá, con relaciones muy superiores a la media nacional (la Región de Antofagasta para el año 2010 presenta un ratio superior a 9 veces el promedio nacional). El resto de las regiones del país presentan ratios capital-producto muy similar a la media nacional, con la excepción de las regiones Metropolitana y de Magallanes. En el caso de la Región de Magallanes, las brechas con el tiempo disminuyeron llegando el año 2010 a ubicarse por encima de la media nacional. Esta situación no ocurrió con la Región Metropolitana la cual presentó un ratio relativamente estable, aunque con un descenso a partir del año 2000 lo que aumentó la brecha con la media nacional.

El ratio para la capacidad de utilización del capital, para el conjunto de regiones, se ubica en torno 1 no apreciándose diferencias significativas con respecto a la media nacional. Por su parte la calidad del trabajo, asociado a las mejoras en educación, parecen ser bastante homogéneas en las regiones del país, con ratios también cercanos a 1. Sin embargo, este comportamiento se distancia en las regiones de O'Higgins y el Maule cuyo ratio, por ejemplo para el año 2010 se encuentran un 30% por debajo del promedio nacional. Esta situación se puede explicar porque una parte importante de la población ocupada de desempeña en actividades asociadas a la agricultura y a la ganadería, rama que históricamente presentan niveles educacionales inferiores al resto de los sectores económicos.

Finalmente el análisis permite identificar la importancia que presentó la PTF a nivel regional, siendo ésta una de las variables que más impacto tuvo en el diferencial de las productividades laborales con respecto a la media nacional. Esto resulta particularmente preocupante en regiones como Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, y La Araucanía, las cuales podrían aumentar notablemente sus productividades laborales si converge su PTF a la media nacional. Se debe enfatizar el comportamiento que presentó la PTF de la Región Metropolitana, la que persistentemente mantuvo ratios relativamente altos respecto a la media nacional. Por el contrario, regiones como Biobío y Magallanes presentaron importantes reducciones en su PTF entre los años 1990 y 2010, pasando de regiones que se ubicaban muy por encima de la media nacional a ubicarse por debajo de ella. Finalmente un grupo de regiones conformadas por Valparaíso, O'Higgins y Aysén

mantienen, con matices, niveles de eficiencia relativamente similares a la media nacional.

Usando como base de estimación la Tabla VIII.9, para el año 2010 se puede realizar un sencillo ejercicio contrafactual en el que se estima como aumentaría (o disminuiría) la productividad laboral de una región 'i' cuando uno de los factores productivos o la PTF regional es igual al promedio nacional (los resultados se muestran en paréntesis "[ ]").

Los valores se detallan en la Tabla VIII.10 y éstos no dejan de llamar la atención. Así si la PTF de las regiones más rezagadas fuese similar a la media nacional las brechas respecto a la media nacional podrían disminuir considerablemente e inclusive para un número importante de regiones que tienen una productividad laboral ( $Y/L$ ) por encima del promedio nacional podría significar importantes mejoras. En efecto, de las trece regiones analizadas, en once se comprueba una mejora en la productividad laboral si la PTF se ubicara en la media nacional (con la excepción de las regiones Metropolitana y Aysén, las cuales para el año 2010 ya presentan una PTF superior a la media nacional). Este análisis resulta particularmente atractivo en regiones rezagadas que tienen una baja productividad laboral como La Araucanía, Coquimbo y Los Lagos. A partir de este ejercicio por ejemplo, la Región de La Araucanía podría disminuir la brecha del 52% existente el año 2010 para situarse levemente por sobre a la media nacional. Para la Región de Los Lagos, la brecha del ingreso por trabajador disminuiría de un 24% a un 11% respecto a la media nacional, mientras que la Región de Valparaíso podría disminuir su brecha respecto a la media nacional desde un 13% a un 3%. El mismo ejercicio contrafactual se realiza con el resto de las relaciones del capital-producto, capacidad de utilización del capital y la calidad del trabajo asociado a educación, intentando simular un proceso de convergencia de las regiones del país a la media nacional.

Tabla VIII.10: Descomposición de la productividad laboral para el año 2010.

Periodo	Productividad laboral	Brecha con respecto a la media nacional			
		Relación ( $K/Y$ )	Capacidad de utilización ( $\theta$ )	Calidad del trabajo ( $\Delta$ )	Productividad (PTF)
<b>Tarapacá</b>	1,2193	2,0142 [0,6054]	1,0362 [1,1768]	1,3263 [0,9194]	0,4405 [2,7681]
<b>Antofagasta</b>	1,8163	9,2233 [0,1969]	1,0376 [1,7505]	0,8944 [2,0308]	0,2122 [8,5595]
<b>Atacama</b>	1,4232	2,1278 [0,6689]	1,0300 [1,3818]	0,8662 [1,6431]	0,7497 [1,8984]
<b>Coquimbo</b>	0,6655	1,2964 [0,6689]	1,0084 [1,3818]	0,9028 [1,6431]	0,5639 [1,8984]
<b>Valparaíso</b>	0,8485	1,0151 [0,8359]	1,0030 [0,8459]	0,9559 [0,8876]	0,8718 [0,9732]
<b>Metropolitana</b>	1,1692	0,6912 [1,6915]	0,9959 [1,1740]	1,1034 [1,0596]	1,5393 [0,7595]
<b>O'Higgins</b>	0,7750	1,1451 [0,6768]	0,9909 [0,7821]	0,6922 [1,1196]	0,9867 [0,7854]
<b>Maule</b>	0,6776	1,2277 [0,5520]	0,9944 [0,6815]	0,6912 [0,9804]	0,8031 [0,8438]
<b>Biobío</b>	0,8497	1,1064 [0,7680]	0,9921 [0,8565]	0,9939 [0,8550]	0,7789 [1,0910]
<b>La Araucanía</b>	0,5020	0,9312 [0,5390]	0,9937 [0,5051]	1,1231 [0,4469]	0,4830 [1,0392]
<b>Los Lagos</b>	0,6689	0,9530 [0,7019]	0,9833 [0,6803]	0,9455 [0,7075]	0,7550 [0,8860]
<b>Aysén</b>	0,9330	0,9331 [0,9998]	0,9741 [0,9577]	0,8777 [1,0629]	1,1694 [0,7978]
<b>Magallanes</b>	1,2702	1,1479 [1,1066]	0,9802 [1,2959]	1,2836 [0,9896]	0,8795 [1,4443]

Nota: Las cifras en parentesis "[ ]" muestra el diferencial en la productividad laboral si la variable tuviese un comportamiento similar al promedio nacional.

Fuente: Elaboración propia.



## VIII.10.- Conclusiones

El capítulo tuvo como objetivo conocer las fuentes del crecimiento económico chileno durante el periodo 1990-2010, mediante la denominada contabilidad del crecimiento, con la idea de identificar si el crecimiento en Chile obedeció a un proceso extensivo, ligado al crecimiento de los factores productivos o por el contrario, si éste fue intensivo asociado a las ganancias de productividad.

A priori, y en términos generales, la conclusión es poco alentadora, en especial a partir de la década del 2000 cuando la evolución de la PTF mostró crecimientos extraordinariamente bajo o negativo. Entre las hipótesis que se plantean, y que pueden explicar su magro comportamiento, destaca la dificultad que presentó la economía nacional en mantener los cambios estructurales que se habrían producido a mediados de la década de los 80 y hasta casi finalizar la década de 1990. Así durante el periodo de crecimiento modesto de la economía chilena (1998-2010), el país fue incapaz de elevar la productividad y conseguir un mayor rendimiento tanto de las inversiones como de los procesos productivos realizados con anterioridad.

Entre los principales hallazgos que se desprenden del análisis de contabilidad del crecimiento chileno a nivel agregado para el periodo 1990-2010, destacan:

- El capital resultó fundamental en el crecimiento del PIB chileno aportando cerca del 62% del crecimiento promedio del periodo 1990-2010, mientras que el trabajo lo hizo con cerca del 38%. En general, las contribuciones de la PTF resultan marginales respecto a la contribución que realizan los factores productivos, capital y trabajo.
- El menor dinamismo que presentó la economía nacional entre los años 2000-2010, puede entenderse por el pobre comportamiento que presentó la PTF en ese periodo.
- El bajo crecimiento de la PTF en Chile entre 1990-2010, y muy particularmente entre los años 2000-2010, es una clara señal de que existen problemas que interfieren en la productividad, transformándose éstos en un freno a la economía, restándole en el largo plazo importancia a los factores productivos, capital y trabajo.
- Una contribución a tener presente es el aporte que presenta el capital humano en el crecimiento económico. En efecto, para el factor trabajo, las mayores contribuciones al crecimiento del PIB son aportadas por la calidad del empleo, promediando una contribución de un 1,0% anual entre los años 1990-2010. Por su parte, las horas trabajadas contribuyen en promedio en un 0,74% anual.

Por su parte, desde una perspectiva sectorial entre las principales conclusiones destacan:

- Para el año 1990-2010, el capital explicó la mayor parte de la contribución al producto sectorial, siendo la evolución de la PTF del sector agricultura, caza y pesca la de mayor crecimiento en el periodo (2,7% promedio anual). También presentó altas contribuciones de la PTF al producto los sectores transporte y telecomunicaciones y comercio, hotel y restaurantes con aportaciones promedio que rondaron el 2,1% y 1,8% anual respectivamente. Por el contrario, destacó negativamente la participación de la PTF del sector minas y cantera, con una contribución que promedio, para ese mismo periodo, un -3,3% anual, transformándose éste en un importante lastre para el crecimiento económico sectorial, y la que probablemente por su importancia y peso en la economía nacional distorsiona cualquier medición de la productividad agregada. También destacaron por sus negativas contribuciones de la PTF al producto las de los sectores: servicios financieros; construcción; y servicios sociales, comunales, personales y administración pública, con tasas de crecimiento promedios anuales que se situaron entre -1,4% y -1,7%.

- En general, el sector terciario es el que presentó un mayor dinamismo del producto en el país, situación coherente con lo que ocurre con muchos países del mundo, en especial aquellos más desarrollados (ver Cuadrado, 2016). En este sentido, cabe desatacar que en la medida que las inversiones se dirijan a sectores no transables, se estarán dirigiendo a sectores con menor potencial de crecimiento ya que éstos, bajo una mirada tradicional, tienen posiblemente un menor espacio para innovar y mejorar en eficiencia, por lo que la evolución de la PTF del sector deberá adaptarse de forma creativa a la nueva forma de hacer negocios que permitan las ganancias de eficiencias.

Finalmente el capítulo tuvo como objetivo encontrar una aproximación a las fuentes del crecimiento económico chileno regional durante el periodo 1990-2010. En este sentido, por su relevancia destacan:

- El análisis realizó la comparación regional a través de los seis métodos empleados, los que pese a presentar una alta correlación entre ellos, presentaron un comportamiento disímil en el tiempo. Los resultados arrojaron significativas diferencias al usar uno u otro modelo, con lo que no resulta trivial efectuar los análisis bajo uno u otro supuesto.
- La productividad total de los factores, de las regiones de Atacama y Maule y en menor medida Coquimbo, O'Higgins, Los Lagos y Aysén fueron las que más contribuyeron al producto regional para el periodo 1990-2010. Por su parte, regiones que experimentaron menor contribución de la PTF al PIB regional en el periodo 1990-2010, fueron Magallanes con una contribución negativa que promedió un -2,6% anual, seguida por la Región del Biobío con -1,6% anual. Por su parte, las regiones de La Araucanía, Valparaíso y Antofagasta, también presentaron contribuciones negativas que se ubicaron en promedio entre el -0,2% y -0,4% anual. Finalmente la contribución que realizó la PTF al crecimiento económico de las regiones de Tarapacá y Metropolitana, se ubicaron en el promedio del aporte que efectuó la PTF nacional al crecimiento del PIB total.
- El análisis concluye que si la PTF de las regiones más rezagadas fuese similar a la media nacional, las brechas en el producto regional podrían disminuir considerablemente. Este sería el caso de regiones como La Araucanía, Los Lagos, y Valparaíso.

A modo de reflexión, es oportuno señalar que una PTF mayor no solamente implicaría un uso más eficiente de los factores productivos asociados al capital y al trabajo de cada una de las ramas económicas, sino probablemente podrían inducir un 'círculo virtuoso', en que estos insumos presenten mayores niveles de acumulación que permitan en el largo plazo que la eficiencia también se incremente. Los análisis de la PTF parecen indicar que resulta 'iluso' seguir mejorando las tasas de acumulación del capital físico y humano, sin mejorar los niveles de eficiencia, por lo que las mejoras deben estar orientadas a atacar los defectos presente en el origen de la productividad de cada uno de los sectores económicos, en especial de aquellos que muestran mayores atrasos.

El crecimiento de la economía chilena en el periodo 1990-2010, ha estado condicionada por los shocks externos y por las propias incapacidades del Estado, cuyas iniciativas en políticas económicas han resultado tímidas para sostener el crecimiento de largo plazo. Sin embargo, no es justo culpar únicamente al Estado, el tramado empresarial también ha contribuido con lo suyo. Resulta claro que el sector privado debiese participar conjuntamente con el Estado para desarrollar mayores capacidades de absorción y aprendizaje que le permita desarrollar políticas de investigación y desarrollo, que contribuyan -en el mediano y largo plazo- también a mejorar la productividad.



***Capítulo IX: Conclusiones, reflexiones y futuras líneas de investigación***



## **IX.1.- Conclusiones**

Previo al inicio de la presente tesis, dos fueron los objetivos que se trazaba la investigación. Por una parte conocer el impacto que presentan las infraestructuras en el crecimiento económico regional y por otro, el evaluar las disparidades regionales de la inversión, analizando los grados de convergencia de ésta para el periodo analizado. Sin embargo, a poco de iniciada ésta chocaba con la primera dificultad, la cual era la carencia de información regional, la que limitaba el desarrollo de estudios regionales que abordaran los objetivos planteados. Es precisamente la carencia de información regionalizada, en particular del stock total y del capital privado, así como de la inversión privada y pública, la que impulsan a desarrollar ineludiblemente un nuevo objetivo, piedra angular de la tesis, y donde ciertamente descansa buena parte de los análisis elaborados, esto es, ser capaz de elaborar una metodología que permita regionalizar la inversión (total y pública) y a partir de ésta encontrar series de largo plazo para el stock de capital asociado a cada una de ellas, para el periodo 1990-2010.

### ***¿Cuál es el valor añadido de la investigación?***

Si bien el objetivo original de la investigación fue replicar los estudios internacionales que permitieran conocer cuál es el impacto de las infraestructuras en el crecimiento regional chileno, el completo desconocimiento de serie largas y homogéneas de stock de capital a nivel regional y de las inversiones regionales obligaron a abordarlas. La construcción de estas series permitió tener una mirada panorámica tanto a nivel nacional como sectorial y regional, de mediano y largo plazo descrita por la actividad inversora en las regiones del país para un periodo, relativamente prolongado de tiempo, de innegable importancia tras la llegada de la democracia al país. En este sentido, una de las apuestas que realiza la investigación es desarrollar series que *'dialoguen'* entre ellas, que faciliten posteriormente inferir trayectorias del crecimiento regional chileno, permitiendo dar algunas luces de los fenómenos políticos, económicos y sociales que experimentó el país para los años que comprende el análisis. En síntesis la investigación no solamente resultó atractiva por tratar de cuantificar los efectos macroeconómicos que presentaron las infraestructuras en el crecimiento regional chileno, sino también por la nutrida fuente de datos estadísticos para la inversión (total y pública), el stock de capital (total y público) y la productividad total de los factores que se presentan, datos que pueden complementar esta o nuevas investigaciones.

Numerosos estudios se han dado a la búsqueda por encontrar los vínculos entre las infraestructuras, la acumulación de capital y el crecimiento económico de los países y sus territorios. En este sentido, el esfuerzo desarrollado por tener una base de datos amplia no hace más que reforzar el interés que presenta este tipo de investigaciones, permitiendo tener aproximaciones para el pasado reciente del país. El desconocer la importancia que presenta tanto la inversión privada como la inversión pública en crecimiento económico regional -y a partir de éstas en el crecimiento económico agregado del país -es tener una visión sesgada de la importancia que éstas presentan.

Las inversiones permiten dinamizar convenientemente las economías locales, regular el ciclo económico de corto plazo de la economía y en el largo plazo favorecen el crecimiento económico a través del aumento de las dotaciones de capital y los efectos sinérgicos que traen aparejados las economías de red, los cuales generan importantes efectos redistributivos entre regiones, los que permiten mejorar la productividad regional y facilitan el intercambio de bienes y servicios entre ellas. En este mismo sentido, dotaciones inadecuadas de inversión pública, en especial en aquellas ligadas a las infraestructuras pueden hacer aparecer los temidos *'cuellos de botella'*, los que pueden estrangular la inversión privada, aumentando los costos de producción tanto de bienes y servicios, su competitividad y la disminución de productos. Esta situación puede transformarse en una pesada carga para la economía regional y que finalmente termine afectando a la economía nacional. Pese a la importancia que presenta para la economía

la inversión regional, existe una completa orfandad y desconocimiento estadístico de ésta en el país. La elaboración de series que permitan conocer el peso relativo de las inversiones en las regiones del país debiese recaer en el Banco Central de Chile, institución encargada de la elaboración de las estadísticas macroeconómicas del país y publicar las Cuentas Nacionales. Sin embargo, pese al encomiable esfuerzo desarrollado por dicha Institución por elaborar series de inversión sectorializadas -desde el año 1996 para once ramas económicas, en materia regional existe un completo desconocimiento del tema. Es quizás este uno de los principales escollos que tuvo que sortear la investigación, teniendo que generar una metodología que permitiese determinar la participación regional de la inversión total por sector económico y regionalizar la inversión pública, mediante la recopilación de diversas fuentes estadísticas de carácter pública.

### ***¿Qué pasó con las inversiones en Chile?***

En términos concretos el esfuerzo inversor desarrollado por el Estado chileno para el conjunto total de la inversión, entre los años 1990-2010, osciló entre el 19% y 27% del PIB, promediando para el periodo analizado cerca de un 23% del producto. El importante esfuerzo inversor ha hecho que la inversión total, en términos reales, para ese periodo haya crecido a una tasa promedio muy superior a la del producto, alcanzando ésta el 7,6% anual, lo que permitió que la inversión para el año 2010, haya sido en términos reales 4,3 veces superior a la del año 1990.

Al comparar la variabilidad de la inversión y sus diferentes componentes a nivel agregado (maquinarias y equipos, infraestructura y vivienda) se concluyó que la volatilidad que presenta la inversión en general es mucho más alta que las fluctuaciones inter- anuales experimentadas por el producto, situación coherente con lo que predice la teoría. Sin embargo, estas variaciones cíclicas dependerán del tipo de activo que se analice. Así la volatilidad que muestran las inversiones tanto en maquinarias y equipos como en vivienda, resultan más elevadas que las que presentan las inversiones en infraestructuras y obras de ingeniería. Dos posibles explicaciones se desprenden de esto. La primera de ella es que tanto las inversiones en maquinarias y equipos como en viviendas internalizan con mayor rapidez los efectos cíclicos que presenta el PIB, sobre reaccionando tanto en fases recesivas como expansivas de la economía nacional, situación que también explicaría la alta correlación existente entre los ciclos del producto y de las inversiones. La otra explicación, responde a que las obras de ingeniería en general y las infraestructuras en particular, presentan la característica de ser indivisibles y de carácter plurianual, lo que sin duda, disminuye la posibilidad que se puedan producir cambios significativos entre periodos. Esta situación a partir del año 2001 se vio reforzada con la aplicación de una serie de elementos contra-cíclicos, como la aparición de la regla del superávit estructural, que disminuyó la volatilidad endémica que presentaban los gastos de capital en infraestructuras a lo largo de la historia del país (Ffrench-Davis, 2014). Por su parte, los análisis de causalidad (en el sentido de Granger) indican que los ciclos del producto precedieron a los cambios de la inversión, situación que a la inversa no se repite, descartando de esta forma, la bi-causalidad observada por Canning y Pedroni (1999, 2004, 2008) para algunas infraestructuras para un panel de países.

La evolución reciente del tipo de inversión que se realiza en Chile evidencia como ésta ha mutado, desde el sector secundario al sector terciario, por lo que no es de extrañar que para el año 2010 cerca del 42,4% de las inversiones se concentraran en el sector servicios.

Pese a que la tasa de crecimiento de la inversión pública total en Chile se expandió con un menor dinamismo que la registrada por la inversión total, ésta estuvo lejos de haber presentado un crecimiento mediocre, alcanzando un promedio de un 6,2% anual, para el periodo de referencia. El importante crecimiento de la tasa de inversión, significó que

para el año 2010 esta haya triplicado, en términos reales, los niveles de inversión existentes a comienzos de la década de 1990, aunque con distintos comportamientos temporales. En este sentido, el periodo 1990-1998, aparece como el periodo con mayor expansión, alcanzando ésta un crecimiento promedio anual de un 8,8%, proceso que se vio favorecido por una importante expansión económica, un escenario económico internacional estable, al buen comportamiento que traía la economía desde mediados de la década de 1980 y por cierto, una menor base de comparación. Sin embargo, los efectos de la crisis asiática y rusa sobre la economía nacional, significaron un auténtico 'frenazo' para la inversión pública total, situación que se extendió entre los años 1999-2003. Los años posteriores, la vigorosidad del crecimiento alcanzada por la inversión pública total se levantó respecto al periodo inmediatamente anterior, llegando para los años 2003-2010 a un crecimiento de 5,9% anual. Estas tasas de crecimiento se tradujeron en que el esfuerzo inversor desarrollado por el Estado (considerando en este caso también las Empresas Públicas) haya oscilado en el periodo completo entre 4,0% y 5,3% del PIB total.

Cabe destacar que la investigación diferenció la inversión pública total de la inversión pública 'efectiva'. La primera incluye la inversión realizada por las Empresas Públicas, mientras que la segunda la excluye. En este sentido, se debe destacar que la inversión pública total representa en promedio el 20% de la inversión total, mientras que la inversión pública 'efectiva' promedió un 14,3% del total de la inversión nacional. Estas cifras evidencian la importancia que representan las Empresas Públicas en materia de inversión para el país, aunque se debe enfatizar que su comportamiento inversor responde más bien a criterios de carácter comercial, que a aspectos puramente sociales.

Para el periodo analizado, las inversiones públicas en Chile se han orientado preferentemente a las actividades relacionadas a asuntos económicos (muy ligada a la obras de transporte) con una participación promedio de un 38%, seguidas por las inversiones que realizan las Empresas Públicas (destacando muy por sobre el resto la cuprífera estatal CODELCO) con una contribución de un 28% y vivienda con un 15%.

Las estimaciones realizadas en esta investigación entregan importantes resultados de la distribución regional de la inversión en Chile. De acuerdo a éstas, Chile presenta en términos territoriales una distribución de la inversión bastante desigual. En efecto la Región Metropolitana es por lejos el territorio que muestra la mayor proporción de la inversión total, capturando como promedio el 37% del total de la inversión nacional, situación que no es de extrañar, ya que esto no es más que un reflejo de la alta concentración de la población y de la producción que presenta el país. Por su parte, regiones como Antofagasta, Biobío y Valparaíso, son territorios con indudable importancia para la inversión del país, promediando entre las tres cerca del 32% de la inversión total del país.

Por su parte, la inversión pública total se encuentra mayoritariamente concentrada en las regiones Metropolitana, Antofagasta, Valparaíso, Biobío y O'Higgins, sumando como promedio un 68% de la inversión pública total que se efectúa en el país. En este contexto, dos son las líneas argumentales que explican esta situación. En primer lugar regiones como la Metropolitana, Biobío y Valparaíso son las que presentan las mayores densidades poblacionales del país, y dada la naturaleza de sus inversiones estas resultan mucho más altas que en otras regiones. En segundo lugar, las regiones de O'Higgins y Antofagasta presentan una fuerte prevalencia de inversiones mineras, ubicándose en ambas regiones los centros cupríferos estatales más importante del país, los que por cierto, condicionan fuertemente el peso relativo que ejerce la inversión de estas regiones sobre el total nacional. Participaciones menos relevantes les corresponden a las regiones más extremas del país, como Tarapacá, Magallanes y Aysén, las que por su baja densidad poblacional y mayor extensión en Km<sup>2</sup>, presentan también menores inversiones públicas. Cabe destacar que los resultados cambian sustancialmente si el análisis es relativizado por la población existente en la región. En este caso, regiones como



Antofagasta, Magallanes y Aysén, son las que en promedio presentan la mayor inversión pública total por habitante, oscilando está entre 2,8 y 5,4 veces sobre el promedio nacional. Una situación diametralmente opuesta es la que ocurre en la Región Metropolitana, la que se ubica por debajo del 50% respecto a la media nacional.

### ***¿Y la dotación de capital en Chile?***

La acumulación permanente de años de inversión, ha dado como resultado un acervo apreciable de capital. De aquí que no es difícil imaginar que el comportamiento que éste presenta se encuentra estrechamente relacionado con la evolución que ha presentado la inversión durante esos años. Para los años 1990-2010, el país mostró una intensa acumulación de stock de capital, explicado por el significativo esfuerzo inversor realizado por el país en los años previos, el que en gran parte de los años superó el 20% del PIB, lo que propició las condiciones para que las tasas de acumulación aumenten permanentemente.

La dotación de capital acumulada en el país se ha diferenciado claramente del comportamiento mostrado por los restantes países sudamericanos, lo que ha permitido que Chile lidere con fuerza las tasas de crecimiento del stock de capital en la región, para los años analizados. Sin embargo, si la comparación se realiza con países desarrollados Chile muestra un evidente retraso, en especial con aquellos países que se encuentran a la vanguardia de la economía internacional, sitiándose muy por debajo de la media de los países de la OCDE y prácticamente inalcanzable para las economías que lideran este grupo. Una de las características que presenta el stock de capital nacional respecto a la de los países de la OCDE es su baja tasa de depreciación la que promedia el 12%. Ésta es el reflejo de la composición que presenta el stock, en cuya ponderación priman las construcciones (obras de ingeniería, infraestructuras y vivienda) por sobre las maquinarias y equipos. Esta situación probablemente se revertirá con el paso de los años, donde una mayor participación y protagonismo de las inversiones en maquinarias y equipos, combinada con la mayor obsolescencia y vidas más cortas que presentan este tipo de activo provocaran un progresivo aumento en los niveles de depreciación del capital, acercándolo probablemente a las tasas de los países más desarrollados.

La acumulación de inversiones de los años anteriores permitió que desde 1990 al 2010, el capital total se haya multiplicado en tres veces, promediando una tasa de crecimiento superior a la exhibida por el producto, alcanzando una media anual de 5,6%. En términos de composición el stock de capital total, éste se encuentra concentrado en construcciones del tipo habitacional u otro tipo de construcciones, participando con más del 80% del stock total, correspondiéndole la diferencia al acervo de maquinarias y equipos. Pese a su menor participación en el stock total, destaca la impresionante tasa de crecimiento que éste último presenta, promediando para el periodo 1990-2010 cerca de un 10,5% anual. Esta elevada tasa de crecimiento ha conducido que entre los años 1990 y el 2010, el capital en este tipo de activo haya crecido- en términos reales- en más de 7 veces. Menor dinamismo –pero no por ello menos impresionante-le correspondieron al stock en ‘otras infraestructuras’ y al de viviendas, alcanzando para el mismo periodo tasas de crecimiento promedio reales anuales del 5,2% y 3,6% respectivamente.

En materia sectorial destacan el significativo crecimiento que presentó el stock de capital asociada a los sectores terciarios de la economía, destacando los sectores: transportes y telecomunicaciones; servicios financieros; y comercio, restaurantes y hoteles. Esta situación contrasta en particular con el sector primario ligado a la agricultura, silvicultura y pesca, la cual mostró una tasa de crecimiento más modesta que los restantes sectores económicos.

Para el año 2010, el stock de capital público total-en términos reales- fue 2,5 veces mayor al que existía a comienzos de la década de 1990, llegando a 2,8 veces, si la comparación se efectúa con el capital público ‘efectivo’. La dotación de capital pública

total se encuentra dominada por la función de asuntos económicos (infraestructuras de transporte y obras de riego) la que concentraba el año 2010 el 40,8% del total, seguido por el stock asociado a la función de vivienda y a las Empresas Públicas (fundamentalmente CODELCO y en menor medida ENAP) con participaciones del 24,7% y 20,8% respectivamente sobre el capital público total. Dentro de la función de asuntos económicos destaca la acumulación de capital asociado a las infraestructuras de vialidad, con una participación para el año 2010 del 28,2% del capital público total, transformándolo en el activo con mayor ponderación en el país. Cabe destacar que las dotaciones de capital de corte social como salud y educación, pese a no presentar la relevancia relativa que mostró el capital público ligado a asuntos económicos, éstos crecieron fuertemente en el periodo analizado a consecuencia del esfuerzo desarrollado por el Estado, las que intentaban dar respuestas a aquellas carencias de carácter social largamente postergadas durante los años de la dictadura militar. Lo anterior, en palabras de Ffrench-Davis (s/f) no hacía más que buscar un equilibrio entre la política macro-social y macro-económica coherente al nuevo escenario institucional que se gestaba con la llegada de la democracia. Así no es de extrañar que para el año 2010 el stock de capital conjunto en salud y educación presentara una participación del 9,4% del capital público total y 13,4% si la comparación se realiza en relación al capital público 'efectivo'.

A nivel regional la concentración territorial exhibida por la inversión total, se replica para el stock de capital total, con lo que una parte significativa de éste se encuentre agrupado en la Región Metropolitana, con una participación cercana al 38% del total para el año 2010. Otros territorios que también presentaron importantes participaciones en el stock total fueron las regiones de Antofagasta (11,6%), Valparaíso (9,1%) y Biobío (10,1%). Así mientras la Región de Antofagasta presentó una dotación de activos principalmente orientado a las actividades mineras, las regiones de Valparaíso y Biobío, muestran actividades económicas más diversificadas, situación reforzada por ser éstas los principales centros de congregación urbana del país tras la Región Metropolitana. La particular distribución territorial que presenta el capital a nivel regional, entrega algunas pistas de la desigual distribución del capital en el país, concentrando entre las cuatro regiones poco menos del 70% del stock total del país. Ese escenario contrasta con regiones como Aysén y Magallanes, las cuales pese a su mayor superficie (concentrando prácticamente la tercera parte del territorio nacional) muestran una dotación conjunta que no sobrepasa el 1,7% del stock total del país.

Por su parte, las tasas de expansión del acervo total de capital –en el periodo 1990-2010- muestra que éstas se ubicaron en promedio entre el 4,7% y el 7,1% anual para ese periodo, correspondiéndoles a las regiones del norte del país como Antofagasta, Tarapacá y Atacama las mayores tasas de crecimiento, debido a las importantes inversiones realizadas por el sector privado, en la explotación de nuevos yacimientos mineros, lo que condujo que estas regiones presentaran tasas de expansión superior al 6% anual. De la misma forma, las estimaciones mostraron que el menor ritmo de crecimiento que exhibieron las regiones del sur del país, como el Maule, La Araucanía, Los Lagos, Biobío y Aysén, con tasas de crecimiento inferiores al 5,1%, se explican en algunos casos por el menor ritmo de la actividad regional y en otras, por la menor densidad poblacional que muestran aquellas regiones con grandes territorios y baja población.

Cabe destacar que el mero análisis territorial podría conducir a interpretaciones erradas sino se relativiza el análisis mediante su población o el territorio. Si la dotación de capital total regional se analiza respecto a su población, se concluye que la Región de Antofagasta es el territorio que muestra las mayores dotaciones de capital promedio por habitante, alcanzando el año 2010 una dotación 3,4 veces superior al promedio nacional. Por el contrario, la Región de La Araucanía es la que presentó la menor dotación por número de habitante, siendo ésta inferior en un 41% a la que mostró la media nacional para ese mismo año.

La investigación intentó encontrar las primeras aproximaciones que vincularan los niveles de escasez o abundancia existentes entre las dotaciones de capital total y el crecimiento regional analizadas ambas bajo una perspectiva bidimensional. Los resultados sugieren que para el año 2010 en general las dotaciones de capital per cápita parecen haberse ajustado bien a las necesidades de crecimiento per cápita de las regiones del país, con la excepción de las regiones Metropolitana y de Magallanes, cuyas dotaciones de capital por habitante mostraron indicios de escasez respecto al PIB por habitante. De esta forma, se puede deducir que en general el capital total per cápita a nivel regional ha sido distribuido eficientemente en la mayoría de las regiones del país, presentando abundancia relativa o a lo menos acorde a las necesidades regionales, conforme a las necesidades de crecimiento que exhibe la región. Cabe destacar que a comienzos de la década de 1990 también se dieron situaciones de escasez relativa del capital respecto al producto per cápita en las regiones del Biobío y Valparaíso (a las que se sumaban las regiones Metropolitana y Magallanes) las que sin embargo, para el año 2010 estaban completamente corregidas fruto de las significativas inversiones realizadas en los años anteriores.

La desagregación del capital público total regional mostró que los territorios con mayor peso relativo para el año 2010 fueron las regiones Metropolitana (21,9%), Antofagasta (13,7%), Biobío (10,8%) y Valparaíso (10,5%). La importancia que presenta la cuprífera estatal CODELCO en la Región de Antofagasta resulta demasiado relevante para soslayarla. En efecto, si el análisis contempla exclusivamente la dotación de capital público 'efectivo', las regiones sufren un importante reordenamiento. Así para el año 2010, la participación para esta sub-categoría del capital público sigue siendo encabezada por la Región Metropolitana (27,7%), seguido por las regiones de Biobío (12,3%), Los Lagos (9,6%) y Valparaíso (8,8%).

Si se restringe el análisis exclusivamente a la inversión pública 'efectiva' per cápita, excluyendo del análisis a las Empresas Públicas como CODELCO, ENAP o ENAMI,<sup>63</sup> se concluye que la Región de Aysén es la que presenta la mayor dotación de capital público 'efectivo' por habitante del país, superando –el año 2010– en 4,2 veces la media nacional. Por el contrario, para ese mismo año la Región Metropolitana fue la que exhibió la dotación per cápita más baja del país, ubicándose por debajo de la media nacional en un 31%. Es relevante hacer especial hincapié en la significativa importancia que presenta CODELCO en la Región de Antofagasta (e inclusive para la Región de O'Higgins) la que sufre una considerable caída en el ranking regional del capital público 'efectivo' per cápita. Así esta región cae del primer lugar cuando se considera el stock de capital asociado a la minera estatal al noveno cuando éste se deja de considerar.

Al igual que para la dotación de stock total, el análisis intentó tener una aproximación del grado de escasez o abundancia que presenta en términos per cápita el capital público 'efectivo' respecto al PIB regional, logrando concluir que tanto para el año 1990 como para el año 2010, las regiones Metropolitana y de Antofagasta mostraron dotaciones de capital público 'efectivo' por debajo de los requerimientos que sugiere su PIB per cápita. Esta situación es opuesta a la que presentan la mayoría de las regiones del país en las que el capital público 'efectivo' per cápita se encuentra acorde a las necesidades del territorio e inclusive por encima de éste.

En términos generales para el caso chileno se puede concluir que aquellas localidades extensas en territorio, pero con bajas densidades poblacionales como Aysén y Magallanes, se encuentran bien dotadas de capital público si la comparación se realiza en términos per cápita, sin embargo existen importantes déficit si la comparación se realiza en términos de superficie territorial. Por el contrario aquellas regiones que presentan altas

<sup>63</sup> Todas estas empresas son productoras de bienes cuyos objetivos se orientan a metas que mejoren sus niveles de productividad y eficiencia, no respondiendo necesariamente a la forma más tradicional de entender las inversiones públicas.

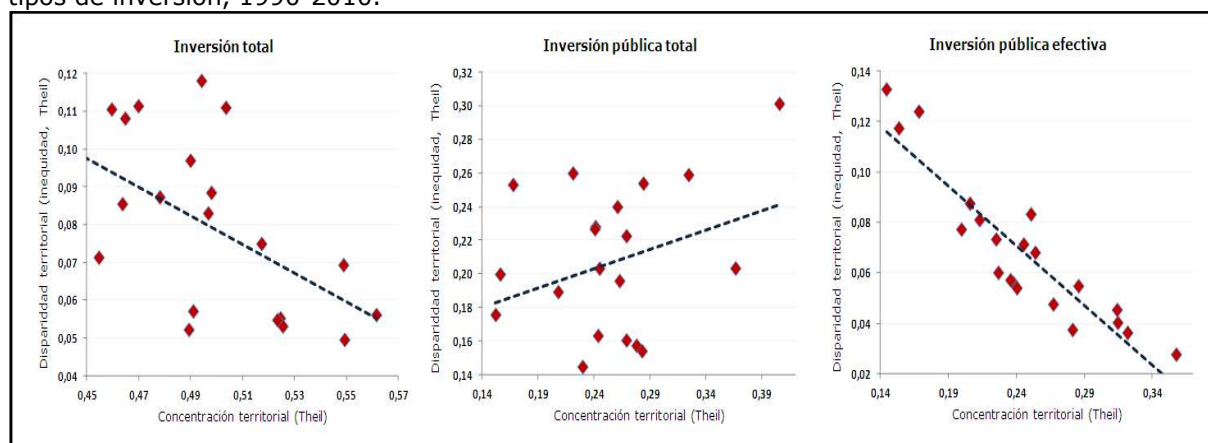
densidades poblacionales y pequeñas superficies territoriales, producto de su mayor dinamismo económico, como las regiones Metropolitana, Biobío o Valparaíso, muestran elevadas dotaciones de capital por superficie, aunque déficit importantes si la comparación se efectúa en función de su población.

### ***¿Qué pasó con las disparidades regionales de la inversión?***

La investigación también abordó -de forma global- la evolución que presentó la concentración espacial y las disparidades territoriales de la inversión (total, pública total y 'efectiva' total) que se producen sobre el territorio. El primer concepto analiza el volumen de la inversión en el espacio y el que usualmente se cuantifica a través del peso relativo que representa la inversión sobre el total nacional. Por su parte el segundo, disparidades territoriales, se relaciona al acceso que tienen los habitantes de una región a la inversión y por tanto éste puede ser entendido como una medida de bienestar de cómo la inversión es internalizada por la población. El análisis buscó cuantificar ambos conceptos, sin necesariamente profundizar en sus causas y sus relaciones con el entorno, la que escapaban a los objetivos y las pretensiones que el análisis inicialmente se trazó.

Una de las preguntas que se formula la investigación es si la concentración espacial de la inversión debe ser entendida como sinónimo de disparidades territoriales. Para responder a esta inquietud, el Gráfico IX.1 relaciona la concentración de la inversión (medida a partir del índice de concentración Theil) con las disparidades territoriales de la inversión per cápita (medido a través del índice de Theil de disparidades territoriales). Las diferentes relaciones del Gráfico IX.1 muestran, que para el periodo 1990-2010, aumentos de la concentración han sido acompañadas por la disminución de las disparidades de la inversión, con la excepción de la inversión pública total la cual mostró una tendencia en el sentido opuesto. De esta forma, para el caso chileno la evidencia muestra que la concentración no responde necesariamente a un patrón de inequidad territorial, en especial para la inversión pública 'efectiva' y en menor medida para la inversión total. Pese a que la inversión pública 'efectiva' ha conseguido cierto equilibrio en equidad territorial, este argumento decae cuando a este tipo de inversión se le incorporan las inversiones desarrolladas por las Empresas Públicas, cuyos objetivos estratégicos apuntan a criterios comerciales y de mayor competitividad, los cuales difieren de los principios de equidad territorial. En efecto, la inversión pública total se encuentra fuertemente condicionada por las inversiones que realiza CODELCO, principalmente en la región de Antofagasta (y en menor medida en la región de O'Higgins) generando un enclave económico, asociado al papel exportador minero que presenta esa región, que terminan rompiendo y finalmente contrabalanceando la mayor equidad territorial de la inversión pública 'efectiva', induciendo una más amplia dispersión de la inversión pública total asociada a esos mayores niveles de concentración.

Gráfico IX.1: Relación de las disparidades territoriales y concentración territorial para diferentes tipos de inversión, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia.

Otro de los aspectos interesantes que realizó la investigación fue estudiar las desigualdades regionales que presentan los diferentes tipos de inversión analizadas, permitiendo su descomposición por factores multiplicativos (esfuerzo inversor y PIB per cápita), siendo estos medidos a través del índice de Theil. Las pruebas demostraron que:

- Las desigualdades territoriales de la inversión pública 'efectiva' per cápita se encuentran estrechamente relacionadas al PIB per cápita que presenta la región y no a su esfuerzo inversor, lo que confirma que las políticas públicas han tendido a ser coherentes con una asignación más equitativa y equilibrada de los recursos fiscales, actuando éstas como un neutralizador de las disparidades territoriales provocadas por el mayor PIB per cápita regional.
- Las disparidades de la inversión pública total per cápita muestran que las desigualdades son atribuibles mayoritariamente al esfuerzo inversor regional. Esto guarda relación con el esfuerzo inversor realizado en las regiones de Antofagasta, O'Higgins y en menor medida en Valparaíso y Atacama, donde se localizan los importantes yacimientos mineros de la cuprífera estatal CODELCO. Esto ha inducido una mayor dispersión de la inversión pública total per cápita.
- Las desigualdades de la inversión total por habitante durante la década de 1990 son explicadas fundamentalmente por el PIB per cápita, por lo que durante esa década la inversión total fue localizada principalmente en aquellas regiones que gozaban de un mayor PIB por habitante. Durante la década del 2000, las disparidades de la inversión total por habitante han tendido a distribuirse más homogéneamente, tanto en el PIB per cápita como en el esfuerzo inversor que realizan las regiones. De esta forma, durante esa última década el aumento del esfuerzo inversor desarrollado en algunas regiones del país, principalmente de la Región Metropolitana y de las regiones de la zona norte del país, hicieron que las brechas de desigualdad se incrementaran y equipararan con las desigualdades atribuidas al PIB per cápita.

### ***¿Es posible encontrar convergencia beta en la inversión regional chilena?***

Los estudios nacionales en general han respaldado la hipótesis de convergencia beta para el producto en las regiones del país. En este sentido, la investigación pretendió ir un paso más allá a los análisis usuales de convergencia del PIB e intentó examinar la hipótesis de convergencia o divergencia para la inversión en Chile, considerándose para el análisis la inversión total, inversión pública total y la inversión pública 'efectiva'.

La investigación planteó la hipótesis que las inversiones en las regiones chilenas han sufrido un proceso de polarización como consecuencia de la estructura económica sectorial poco diversificada que presentan algunas regiones, situación que cobra particular interés por el importante predominio del sector minero. La evidencia empírica para las regiones chilenas se puede dividir en dos partes. En la primera, los resultados de las estimaciones a través de ecuaciones de corte transversal no resultaron satisfactorios, ya que para el periodo completo, esto es, entre 1990-2010, muestran coeficientes estadísticamente no significativos a los niveles usuales de confianza (menores al 5%). La segunda parte- y frente a la imposibilidad de encontrar resultados satisfactorios con las estimaciones con datos transversales- se utilizaron para el análisis la estimación a través de datos panel que incluyen efectos fijos para periodos quinquenales. Los resultados de esta estimación, mostraron la presencia de convergencia beta para los diferentes tipos de inversión (inversión total, inversión pública total e inversión pública 'efectiva') probándose la significancia estadística de los efectos fijos regionales, con lo que se descartó -para cualquiera de los análisis efectuado- la hipótesis de convergencia absoluta en favor de la convergencia condicional, con lo que es esperable que las inversiones en las regiones chilenas muestren diferentes estados estacionarios (*steady state*).

El análisis anterior también permitió concluir que la inversión total per cápita en las regiones del país se encuentra muy próxima a su relación de equilibrio, con lo que de mantenerse la actual estructura económica, resulta difícil encontrar cambios significativos en la composición regional de largo plazo que permitan disminuir las brechas existentes entre este tipo de inversión y sus regiones. Por su parte, la inversión pública total- per cápita la que incluye las Empresas Públicas - presenta una estructura que se encuentra cercana al estado estacionario de largo plazo, aunque regiones como Coquimbo, Aysén, La Araucanía y en menor medida las regiones Metropolitana y Valparaíso, aún presentan espacio para seguir convergiendo. Finalmente la inversión pública 'efectiva', por las características que presenta, es la que mayor relevancia tiene en la definición de las políticas públicas del país. En este sentido -y a diferencia de los otros dos tipos de inversión - ésta muestra que se encuentra alejada de su estado de equilibrio de largo plazo (*steady state*), con lo que es posible suponer que las autoridades políticas aún tienen espacio para seguir disminuyendo las brechas regionales aún existentes en el país. De este hallazgo es plausible esperar que la composición de la inversión pública 'efectiva' por habitante en el largo plazo pueda sufrir modificaciones que mejoren los niveles de convergencia entre las regiones del país.

De forma paralela también se estudió la convergencia de la inversión en las regiones chilenas mediante la función de densidad '*kernel*'. El análisis muestra que para los años 1990-2010, la inversión total per cápita regional se encuentra asociada a un proceso de polarización, resultado congruente con los hallazgos encontrados con las estimaciones efectuadas con datos transversales y que refuerzan la presencia de convergencia condicional de la inversión total per cápita. Por su parte, los resultados encontrados por la función de densidad asociado a la inversión pública total per cápita, muestran cierto grado de convergencia, la que permitió que la función de distribución pasara el año 1990 de un comportamiento multimodal, a una distribución más compacta y con claros indicios de uni-modalidad el año 2010. Este comportamiento resulta congruente con las estimaciones de datos transversales, las que mostraron que este tipo de inversión regional presentó convergencia beta a un nivel de significancia del 10%. Finalmente se estudió la función de densidad asociada a la inversión pública 'efectiva' per cápita, la que arrojó un aumento de la dispersión, la cual estuvo acompañada de varias modas, con la aparición de una importante polarización en ambos extremos de la distribución. Esta polarización estuvo marcada por las regiones Metropolitana y Valparaíso en la parte baja de la distribución y por las regiones de Aysén y Magallanes en la parte superior de ésta. Cabe destacar que los resultados obtenidos a partir de la función de densidad para la inversión pública 'efectiva' per cápita dialogan con los resultados encontrados a través de las pruebas econométricas formuladas con datos transversales, los cuales si bien presentaron un coeficiente beta negativo -señal esperable para su convergencia- su no significatividad estadística no permite rechazar la hipótesis de que el parámetro sea distinto de cero en el periodo 1990-2010, no pudiéndose descartar por tanto, la ausencia de convergencia absoluta para este tipo de inversión.

### ***¿Cuál es el efecto de las infraestructuras sobre el crecimiento económico regional chileno?***

Otro de los objetivos que se trazó la investigación fue buscar un nexo que lograra relacionar el capital público - asociado a las infraestructuras productivas y sociales- con el crecimiento económico regional chileno para el periodo 1990-2010. Para este efecto se utilizó una función de producción extendida de carácter translogarítmica, la que permitió encontrar elasticidades que variaran entre regiones y cuyos valores no fuesen constantes en el tiempo. Además una de las características que presenta este tipo de funciones es que permite encontrar relaciones de complementariedad o de sustituibilidad entre los factores productivos, conjuntamente con la existencia de rendimientos crecientes o decrecientes para cada uno de los insumos productivos que forman parte del análisis. De las diferentes especificaciones econométricas, las pruebas determinaron la utilización de

un modelo con coeficiente constante por sobre una de efectos fijos, situación que hace presumir que la PTF regional converge a un mismo estado estacionario.

Los parámetros de las estimaciones-de acuerdo al modelo escogido- resultaron significativamente distintos de cero y con los signos deseados. Así se encontró que la elasticidad del capital privado promedió para las regiones chilenas el 32%, valor cercano a los rangos entregados por la literatura internacional. Por su parte, el coeficiente para las infraestructuras públicas en las regiones del país promedió un 25%, es decir, un aumento del 1% en las infraestructuras productivas generaría en promedio un aumento en el producto regional del 0,25%. Mención aparte merece la elasticidad del capital público social - asociado a salud y educación- la que promedió en las regiones chilenas un 21%, la que parece ser extremadamente alta para este tipo de capital y pone en duda su plausibilidad, más aún si se le compara con los valores que se recogen de la literatura especializada. Entre las explicaciones que podrían explicar este alto coeficiente destaca la posibilidad que esta variable podría estar altamente correlacionada con otras variables que se encuentran excluidas del modelo especificado. Un buen ejemplo de lo anterior lo constituye el capital humano, con lo que las infraestructuras sociales podrían estar capturando el potencial rol que presenta el capital humanos sobre la productividad del empleo.

Por su parte, la elasticidad del empleo en la función de producción translogarítmica promedió para las regiones del país un 22%, coeficiente bajo si se le compara con los valores que proporciona el Banco Central en sus Cuentas Nacionales para la participación del trabajo en el PIB nacional. Una explicación para entender su bajo valor es el supuesto de presencia de rendimiento constante a escala en todos los factores productivos, el que tuvo por objetivo ganar mayores grados de libertad en el modelo, disminuyendo considerablemente el número de parámetros a estimar. Tomando en cuenta lo anterior, y considerando que tanto el capital público asociado a las infraestructuras económicas como las sociales no son retribuidas de acuerdo a su productividad marginal, como si lo hace el capital privado y el trabajo (ver Argimón *et al*, 1993), es posible concluir que la elasticidad promedio del trabajo y el capital en las regiones de Chile rondaría el 40% y 60% respectivamente, coeficientes que parecen más coherente con los resultados hallados en la literatura internacional y con las propias cifras elaboradas por el BancoCentral de Chile en las Cuentas Nacionales para estos factores productivos.

Al analizar la relación existente entre la elasticidad del producto marginal respecto a los diferentes factores productivos se evidencian claras relaciones de complementariedad entre ellas, con la excepción del capital privado y el número de ocupados, en la que se observó una relación de sustituibilidad entre ellas. Una posible explicación, es que frente a reducciones en la demanda por ocupados, éste es sustituido por capital privado, relación que también se da en el sentido inverso.

### ***¿Es posible encontrar externalidades en las infraestructuras chilenas?***

Otro de los aspectos que resultó interesante de analizar fueron los efectos desbordamiento que presentan las infraestructuras productivas de una región sobre otras. Esta discusión no resulta trivial, más aún cuando algunos estudios han puesto en duda los efectos positivos que las infraestructuras presentan en el crecimiento, en especial cuando se trabaja con datos desagregados a nivel regional o subregional, en la que los efectos de éstas tienden a desaparecer, ser no significativos e inclusive negativos. Una de los argumentos habitualmente socorridos en la literatura internacional para explicar esta situación es que los efectos desbordamiento no son capturados adecuadamente por las clásicas funciones de producción. En este sentido, para buscar una respuesta de los efectos *spillover* en las regiones chilenas se utilizó una función producción ampliada del tipo Cobb Douglas, a la que se le incorporó una variable que capturara adecuadamente los efectos desbordamiento asociado a las infraestructuras productivas para las diferentes regiones del país. En términos generales los resultados

confirman un impacto positivo y en muchos casos significativo de los efectos desbordamiento para un número importante de regiones del país.

Los resultados de las estimaciones realizados mediante la función de producción ampliada tipo Cobb Douglas (y en la que se asume rendimientos constante a escala), coincide en términos generales con la elasticidades determinadas mediante la función de producción translogarítmica. Así la elasticidad asociada al capital privado respecto al producto fue de 29,8%, mientras que para las infraestructuras públicas productivas se ubicó en torno al 25,8%. Por su parte, asumiendo el supuesto realizado por Argimón *et al* (1993) que el capital público (y por tanto los efectos desbordamiento) no se retribuyen de acuerdo a su productividad marginal, se concluye que la elasticidad del trabajo y del capital privado respecto al producto es cercana al 41% y 59% respectivamente.

A nivel regional se observa que en la mayoría de las regiones los efectos desbordamiento resultan positivos, aunque éstos son bastantes heterogéneos entre territorios. Los resultados positivos de las infraestructuras y de los efectos desbordamiento ligados a éstas, hacen recomendable aplicar políticas expansivas en este tipo de inversiones, las cuales podrían mejorar la productividad de algunas regiones del país. De esta forma, resulta relevante tener presente los efectos desbordamiento cuando se cuantifican los impactos de las infraestructuras sobre el crecimiento regional, no siendo aconsejable reducciones bruscas del presupuesto nacional en infraestructuras de carácter productivas. En síntesis, parece ser que los efectos desbordamiento no pueden ser analizados de forma aislada, sino que para el conjunto de regiones del país, cuyas dinámicas e interacciones actúan sinérgicamente a lo largo del territorio nacional, confirmando la importancia que presentan las infraestructuras en el crecimiento regional del país. Resulta indispensable una mayor eficiencia que permita que la provisión del capital público (principalmente en infraestructuras de transporte) se realice de forma coordinada, de forma de aprovechar las asociaciones que se producen entre las diferentes regiones del país, permitiendo en el largo plazo un desarrollo armónico y uniforme del territorio nacional.

### ***¿Entonces han sido productivas las infraestructuras en Chile?***

Los diversos análisis econométricos abordados con metodologías diferentes permiten concluir que las inversiones en general y las infraestructuras productivas en particular, han presentado efectos directos y significativos sobre la actividad económica chilena y su materialización constituye un estímulo para promover el crecimiento del país. La construcción, por ejemplo de redes de transporte de diferente alcance (municipal, provincial, regional o nacional), permiten mejorar la conectividad interna y la competitividad, al mismo tiempo que reduce los costes de producción y facilita las condiciones de accesibilidad a los mercados nacionales e internacionales, propiciando importantes ahorros de tiempo para las empresas y las personas. En este contexto, parece razonable que los diferentes territorios del país se integren en redes dinámicas que van más allá de las infraestructuras de transporte, abarcando también las comunicaciones, las cuales pueden contribuir en el acceso a la información, permitiendo alcanzar mayores potencialidades en las regiones y propiciando en el mediano y largo plazo nuevos patrones de ocupación del territorio.

### ***¿Qué pasó con la PTF regional chilena entre 1990-2010?***

El crecimiento del país durante la década de 2000, parece haberse ralentizado, tras el auspicioso crecimiento conseguido en buena parte de la década de 1990. Contrariamente a lo que inicialmente se puede suponer, este modesto crecimiento no necesariamente responde a bajos niveles de inversión y con ello a bajos niveles de acumulación del stock de capital. Entonces cabe preguntarse ¿a qué se debió esta menor expansión? Una posible respuesta necesariamente debe buscarse en la baja productividad total de los factores, PTF. De acuerdo a las estimaciones realizadas, la PTF nacional para el periodo



1990-2010, resultó en promedio un 30% inferior a la observada por una economía líder como la de los Estados Unidos. Esta situación resulta preocupante si se piensa que la brecha existente con ese país a comienzos de la década de 1990 resultaba similar a las que existía el año 2010, faltando aún un amplio camino que permita cerrar la brecha de productividad con las economías más desarrolladas.

Históricamente Chile ha presentado un crecimiento lento de carácter crónico, el que también ha estado sujeto a altas volatilidades. Chile al igual que otros países de la región se ha transformado en palabras de Gabriel Palma en un corredor de media y corta distancia, a diferencia de otras economías emergentes, como las asiáticas, las que han logrado mantener altas tasas de crecimiento por periodos prolongados de tiempo. Cabría preguntarse ¿Cuál es el costo que el país ha debido pagar por esta baja productividad y bajo crecimiento? Los resultados de la investigación no resultan alentadores, en especial a partir de la década de 2000, cuando la evolución de la PTF mostró un crecimiento extraordinariamente bajos o derechamente negativo. Entre las hipótesis que se han esgrimido para el pobre comportamiento de la PTF nacional destacan la incapacidad de la economía nacional por mantener el cambio estructural que se produjo a mediados de la década de 1980 y que se mantuvo hasta la crisis asiática y rusa, casi finalizando la década de 1990. Este cambio estructural fue de corta duración, el que estuvo asociado en su gran mayoría a la abundante disponibilidad de recursos naturales. Finalizado este periodo las empresas nacionales fueron incapaces de elevar la productividad y mejorar los rendimientos de las inversiones y de los procesos productivos, que con éxito se había realizado los años previos. De acuerdo a las estimaciones realizadas, las dotaciones de capital resultaron fundamentales para estimular el crecimiento del producto chileno, contribuyendo aproximadamente con el 62% del crecimiento del periodo 1990-2010, mientras que el trabajo lo hizo con un 38%, resultando la participación de la PTF marginal en comparación a las contribuciones de los factores productivos.

La contribución de la PTF al producto ha variado con el tiempo. Así para el periodo 1990-2000, la participación de la PTF fue positiva- pero de menor cuantía que la de los factores productivos capital y trabajo-promediando una contribución de un 1,1% anual. Sin embargo, el negativo escenario experimentado por la PTF se hace evidente en el sub-período 2000-2010, en la que la contribución de la PTF promedio un -1,0% anual. De aquí que una de las razones que podría explicar el menor crecimiento de la economía chilena durante la década de los 2000, puede encontrarse por el pobre comportamiento que presentó la eficiencia asociada a la PTF en este sub-período.

Del análisis realizado se desprende que la contribución del capital es el que explica la mayor parte del crecimiento del producto en el periodo 1990-2010. Al analizar el factor trabajo se concluye que las mayores contribuciones al crecimiento del producto son aportadas por la calidad del empleo, situación estrechamente relacionada a las mejoras que experimentó el capital humano, como consecuencia del aumento en la escolaridad de los trabajadores. Cabe señalar, que una de las características que muestra la participación del trabajo y de la PTF es su pro-ciclicidad, por lo que en periodos de desaceleración económica los trabajadores se trasladan a sectores de más baja productividad o trabajan menos horas, con lo que el capital también se reciente, operando éste bajo sus niveles óptimos.

En materia sectorial, la PTF<sup>64</sup> del sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca fue el sector económico que creció con mayor rapidez para el periodo 1990-2010, promediando éste una contribución de un 2,7% anual al PIB sectorial. De la misma forma, para ese mismo periodo destacan las contribuciones al PIB sectorial de los sectores transportes y telecomunicaciones y comercio, hoteles y restaurantes con aportaciones que promediaron el 2,1% y 1,8% anual respectivamente.

<sup>64</sup> Donde el factor capital es ajustado por utilización y el factor trabajo por horas trabajadas y educación.

En cuanto a los análisis regionales, la PTF de las regiones de Maule y Atacama, muestran las mayores contribuciones al producto regional en el periodo 1990-2010, aportando en promedio en un 2,5% y 2,1% anual respectivamente. Para este mismo periodo, también la PTF tuvo una incidencia positiva en el crecimiento de las regiones de Coquimbo, O'Higgins, Los Lagos y Aysén, con contribuciones promedios que se situaron entre 0,6% y el 1,2% anual del producto de esas regiones. Por su parte, resultan preocupantes las negativas contribuciones de la PTF al producto, de las regiones de Magallanes y Biobío, con contribuciones promedios anuales del -2,6% y -1,6% respectivamente. En este sentido, el pobre comportamiento de la eficiencia que presenta la Región de Magallanes puede entenderse por el agotamiento de los yacimientos de hidrocarburos de los campos petrolíferos tanto del Estrecho de Magallanes como de Tierra del Fuego. Por su parte, en la Región del Biobío la pérdida de eficiencia resulta generalizada prácticamente para todos los sectores económicos, con la excepción de los sectores comercio, hoteles y restaurantes; y transporte y telecomunicaciones, los que si contribuyeron positivamente a la PTF regional. A parte de estas regiones, especial atención debiese brindársele a las regiones de La Araucanía, Valparaíso y Antofagasta, las que presentan contribuciones al producto regional decepcionante durante todo el periodo analizado, ubicándose éstas en promedio entre el -0,4% y el -0,2% anual.

El análisis de la PTF en Chile entregó una serie lecciones que sirven para entender las fuentes del crecimiento chileno. En este sentido, quizás el aporte más destacado que realizó la investigación fue no solamente estudiar el comportamiento y la evolución de la PTF a nivel total y sectorial, sino también para las trece regiones del país, transformándose ésta en una verdadera novedad para las investigaciones que intenta estudiar las fuentes del crecimiento chileno. De esta forma, a través de esta primera aproximación se tiene una 'carta de navegación' que va desde el análisis nacional al regional (pasando en ambos caso por los análisis sectoriales) que dialogan y triangulan fluidamente entre ellos.

Para Chile es momento de detenerse y reflexionar acerca de la importancia que presenta la productividad total de los factores. El concepto de la PTF debiese ocupar un rol protagónico en el debate público, tan importante como los conceptos de crecimiento, inflación, competitividad o desempleo. El tema no resulta menor, más aún si se piensa que Chile aspira a ser un país desarrollado, en el que muchos trabajadores presentan empleos de baja productividad que disminuyen las posibilidades de sacarlos de la pobreza o de las condiciones de vulnerabilidad. Sin duda, parte de estos problemas podrían resolverse si los recursos que existen en las regiones del país se emplearan de manera más eficiente, pudiendo hacerlo *'un poquito mejor'*.

## **IX.2.- A modo de reflexión**

La intención de esta investigación no fue otra que dar un pequeño paso en la comprensión de una serie de variables que hasta hoy resultan poco analizadas por la economía nacional, al alero de dos grandes temáticas. La primera de ellas fue logar entregar nuevos antecedentes estadísticos de series largas que sirvan de insumo para futuras investigaciones, permitiendo complementar o mejor los antecedentes aquí entregados. Mientras que la segunda de ellas, intenta dar respuesta al proceso de crecimiento económico regional chileno que proporcione nueva información y una base para posteriores investigaciones sobre esta materia

A modo de reflexión, es importante destacar que el proceso inversor chileno se ha orientado a aquellas regiones cuyo modelo de crecimiento se ha dirigido a las exportaciones, fundamentalmente de recursos naturales con poco valor agregado, siendo por tanto esas regiones las que no solamente se han visto beneficiadas con mayores tasas de crecimiento económico, sino también han sido foco de las inversiones más destacadas del periodo estudiado. Este escenario contrasta con regiones como Valparaíso

y Biobío, las que pese a la importancia que presentan en población y en actividad económica, en materia de inversión éstas han presentado un significativo deterioro respecto a las décadas previas a la implementación del modelo exportador. Los problemas de incapacidad que presentan estas regiones, se han visto agravado con la importante concentración territorial que presenta el país en su población y en la actividad económica de la Región Metropolitana, constituyéndose en la práctica en el único polo para la actividad económica nacional, relegando a las regiones de Valparaíso y Biobío a un segundo plano. De aquí que urge realizar intervenciones que revitalicen y estimulen a esos territorios y las diferentes redes que éstas poseen, que fomenten una adecuada articulación del proceso de expansión de la actividad económica y que las infraestructuras públicas actúen como bisagra para ello.

De esta forma, el desarrollo de las regiones del país – y de las nuevas inversiones que serán necesarias -solo será posible si se toma en cuenta los diferentes actores políticos y sociales de las regiones que logren materializar las iniciativas estratégicas en un sentido bidireccional, en que el Estado pueda aportar a la planificación territorial de acuerdo a las estrategias y planes de desarrollo que del nivel central emanan (enfoque top-down), pero donde las regiones no sean simples espectadores del proceso inversor, actuando como émbolos que permitan un desarrollo territorial más equitativo, en que el empoderamiento de los gobiernos regionales (y locales) pueda actuar frente a las necesidades de su población (enfoque bottom-up). Es claro que no solamente es necesaria la entrega de transferencias de competencias a nivel regional, sino también de los recursos que serán necesarios para ejercer esas capacidades, que permitan transitar en el mediano y largo plazo a una verdadera descentralización del país. Sin duda es necesario seguir trabajando en la reducción de las brechas de inversión aún existentes en las regiones del país, que constituyan un estímulo para mejorar la actividad económica de las regiones, las cuales deberán ser acompañadas de políticas gubernamentales de innovación y desarrollo tecnológico que fomenten la productividad regional, promoviendo una adecuada simbiosis del engramado territorial que facilite la convergencia entre regiones de forma armónica y perdurable. En este sentido, las recomendaciones realizadas por Servilab (2005) en el marco de la Consultoría desarrolladas para el BID se encuentran en su gran mayoría plenamente vigentes, por lo que debiese entregársele una mayor atención.

### **IX.3.- Futuras líneas de investigación**

Las conclusiones expuestas hasta aquí no son más que un conjunto de respuestas de carácter parcial a un problema que posiblemente resulte mucho más complejo y con una multiplicidad de aristas, las que resultan difícil de abordar con la profundidad deseada, debido a las dificultades espacio-temporales que un análisis como éste requiere. En este contexto, varias son las posibles líneas de investigación que parecen desprenderse del presente documento, por lo que es conveniente continuar explorando y profundizando los análisis, pudiéndose destacar las siguientes:

- Los esfuerzos elaborados en las series de inversión y stock de capital no solamente resultaron atractivas por la desagregación alcanzada, sino también por el número amplio de nuevas investigaciones que a partir de ésta se pueden desprender. Sin embargo, resulta indispensable ampliar el periodo que estas cubren, abordándolas con la misma desagregación territorial. Esto sin duda constituye todo un desafío, más aún si la elaboración de series largas en el tiempo suelen encontrar dificultades en la obtención de fuentes estadísticas fidedignas que permiten obtener datos de calidad. Consciente de lo anterior, un primer reto sería retrotraer las series de inversión y del stock de capital público regional el mayor tiempo posible, permitiendo inferir la trayectoria de largo plazo desarrollado por el Estado en su esfuerzo inversor, lo que a su vez facilitaría una

mejor comprensión de los fenómenos políticos y sociales que exhibieron las regiones del país en diversos periodos de su historia más reciente.

- En línea con lo anterior, resulta conveniente seguir avanzando en otras medidas que complementen el stock de capital de riqueza. Así, es necesario adoptar medidas que reflejen de mejor forma, el capital productivo y el cálculo del costo de uso de éste, de modo de mejorar la valoración de los servicios de capital tanto de la producción como de la productividad, en especial para aquellos activos ligados a las tecnologías de la información y de las comunicaciones.
- A partir de la estimación agregada y sectorial de la inversión total y el acervo de capital, sería útil replicar la metodología de regionalización empleada en esta investigación en otros países de la región, de forma de tener series largas, homogéneas y comparables que permitan evaluar su comportamiento, permitiendo por una parte entregar una nutrida fuente de datos estadísticos de interés, y por otra conseguir aproximaciones de la cuantificación de los efectos regionales o departamentales en el crecimiento económico de estos países.
- La distribución del stock público 'efectivo' es el resultado de una amplia gama de objetivos que muchas veces persigue el Estado. En este sentido, vale la pena preguntarse si la inversión pública 'efectiva' ha actuado solamente como un catalizador del desarrollo económico o también ha respondido a un conjunto de otras variables, ya sea de integración política, administrativa y/o social. En este sentido, cabe preguntarse si las inversiones públicas en Chile han seguido un proceso de distribución eficiente o más bien han respondido a una lógica de distribución equitativa. Asimismo, resulta particularmente necesario dedicar un mayor esfuerzo por entender los impactos macroeconómicos que representan la inversión pública de asignación regional en la actividad económica del territorio.
- Existe una diversidad de factores que han influido en el desempeño exhibido por la productividad total de los factores en Chile en el periodo analizado. En este contexto, resulta indispensable conocer cuáles han sido los efectos de los altos índices de concentración económica en la PTF y como esto pudo afectar la posibilidad de iniciar nuevos emprendimientos y formas de hacer negocios en el país. En otras palabras, se debe responder a si el modelo económico chileno se agotó, y si fueron las mismas razones que forjaron su éxito, las que hoy lo llevan a mostrar un desempeño más pobre.
- A partir de los resultados fue posible concluir que la inversión pública en las regiones del país presentó efectos directos, positivos y significativos sobre la actividad económica regional chilena, constituyéndose en un estímulo importante para el crecimiento económico del país. Sin embargo, es necesario ahondar en nuevas estimaciones con técnicas de econometría espacial, en las que su uso se justifica por la presencia de efectos espaciales que pueden invalidar los resultados alcanzados mediante las usuales técnicas estadísticas de carácter más convencional.



## ***Bibliografía***



**Agosin Manuel y Montecinos Alexis (2011):** Chile en los años 2000: evolución macroeconómica y financiera. Peper de trabajo de Inicativa de Transparencia Financiera, ITF, disponible en <http://www.itf.org.ar/pdf/documentos/76-2011.pdf> (Agosto, 2016).

**Akin John, Griffin Charles, Guilkey Davis y Popkin Barry (1985):** "The Demand for Primary Health Services in the Third World" New Jersey: Rowman & Allanheld.

**Albala-Bertrand José, Mamatzakis Emmanouel (2001):** "The Impact of Public Infrastructure on the Productivity of the Chilean Economy", Working Paper N° 435, Queen Mary, University of London.

**Álvarez Roberto, García Álvaro, García Pablo (2008):** "Shocks de energía y productividad en la industria manufacturera chilena". Working paper. Banco Central de Chile.

**Arellano José Pablo (2012):** "Veinte años de políticas sociales en Chile 1990-2009. Equidad con crecimiento sostenible". Cieplan.

**Arenas Federico, Hidalgo Rodrigo, Orellana Arturo, Aliaga Gastón (2007):** "Propuesta de Nuevos Criterios para Redefinir Unidades Político Administrativas Regionales en Chile". Propuestas para Chile. Camino al Bicentenario.

**Argimón Isabel, González-Paramo José y Roldán José (1994):** "Productividad e infraestructuras en la economía española", Moneda y Crédito N° 198, pág. 207-241

**Arrow K (1962):** "The Economic Implications of Learning by doing". Review of Economic Studies, 29, Pág. 155-173.

**Aschauer David (1989):** "Is Public Expenditure Productive?". Journal of Monetary Economics, 23, marzo, pág. 177-200.

**Atienza Miguel y Aroca Patricio (2012):** "Concentración y crecimiento en Chile: Una relación Negativa Ignorada". Vol. 38. N° 114.

**Bajo Rubio, Oscar y Sosvilla Rivero, Simon (1993):** "Does public capital affect private sector performance? : An analysis of the Spanish case, 1964-1988, Economic Modelling, vol. 10(3), pág 179-185.

**Baltagi Badi and Pinnoi Nat (1995):** "Public capital stock and state productivity growth: Further evidence from an error components model", Empirical Economics, 20, Pág.351-359.

**Barro Robert (1990):** "Government Bonds Net Wealth?" Journal of Political Economy, 98, (5) parte II, S103-S125.

**Barro Robert y Sala i Martin Xavier (1991):** "Convergence Across State and Regions". Brooking Paper on economic Activity, N°1, Pág. 107-182.

-----**(1992):** "Convergence". Journal of Political Economy, 100,2, Pág. 223-251.

-----**(2009):** "Crecimiento Económico". Editorial Reverté. España.

**Baumol W (1986):** "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long Run Data Show". The American Economic Review, 76, pág. 1072-1085.



**BBV (1998):** "El stock de capital en España y su distribución territorial. Volumen 1. Metodología. Series agregadas 1964-1996. Series de inversión privada por CC.AA. 1964-1994" Fundación BBV.

**BCCh (2012):** "Indicadores Económicos y Sociales Regionales de Chile, 1980-2010". Elaborado por el Banco Central de Chile

**BCN (2014):** "Retrato de la Desigualdad en Chile". Biblioteca del Congreso Nacional. Segunda Edición.

**Becattini, Giacomo. (1991):** "Il distretto industriale marshalliano come concetto socio-económico", in Pyke, Becattini e Sengenberger (a cura di) Distretti Industriali e Cooperazione tra Imprese in Italia. Banca Toscana, Studi e Informazioni, p. 51-65.

**Becker Gary (1964):** "Human Capital". Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research. New York.

**Bell, Martin. (1984):** "'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries", en K. King y M. Fransman (eds), Technological Capacity in the Third World; pág. 187- 209, London, Macmillan.

**Bell, Martin y Pavitt Keith (1995):** "The Development of Technological Capabilities", en I.u. Haque (ed.), Trade, Technology and International Competitiveness; pág. 69- 101, Washington, The World Bank.

**Berndt Ernest y Hanson Bengt (1991):** "Measuring the Contribution of Public Infrastructure Capital Sweden". National Bureau of Economic Research, Working paper N° 3842.

**Beyer Harald (2005):** "Productividad, Desigualdad y Capital Humano: Los Complejos Desafíos de Chile". Estudios Públicos. N° 97.

**BID (2000):** "Un Nuevo Impulso para la Integración de la Infraestructura Regional en América del Sur". Banco Interamericano de Desarrollo.

**Bils Mark y Klenow Peter (2000):** "Does Schooling Cause Growth?" The American Economic Review. Vol. 90 N°5, pág. 1160-1183.

**Boix Rafael y Galletto Vittorio (2005):** "Identificación de Sistemas Locales de Trabajo y Distritos Industriales en España". Dirección General de Política de la Pequeña y la Mediana Empresa, Secretaria General de Industria, MITYC

**Boscá José, Escribá Javier, Ferri Javier y Murgui María José (2010):** "La inversión en infraestructuras públicas: una panorámica y algunas conclusiones para las regiones españolas" Fondo Europeo de Desarrollo Regional, FEDER.

**Breitung, Jörg. (2000):** "The local power of some unit root tests for panel data". Advances in Econometrics, Vol. 15, Pág. 161 – 177.

**CAF (2010):** "Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España". Corporación Andina de Fomento.

**Canning David, Pedroni Peter (1999):** "Infrastructure and Long Run Economic Growth"; CAER II Discussion Paper N° 57. Cambridge: Harvard Institute for International Development.

----- **(2004)**: "The Effect of Infrastructure on Long Run Economic Growth". <http://web.williams.edu/Economics/wp/pedroniinfrastructure.pdf> (Agosto, 2016)

----- **(2008)**: "Infrastructure, Long Run Economic Growth and Causality Tests for Cointegrated Panels"; The Manchester School, Vol. 76, N°76, pág. 504-527.

**CChC (2011)**: "Balance de la Vivienda en Chile. Actualización del balance de la vivienda 2008, considerando la evolución sectorial, los requerimientos habitacionales y proyecciones de mediano plazo". Cámara Chilena de la Construcción.

**CEPAL (2012)**: "Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Las políticas antes las adversidades de la economía internacional". Comisión Económica para América Latina.

**Cerda Hernán (2012)**: "Inversión Pública, Infraestructuras y crecimiento económico chileno, 1853-2010". Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona.

**Cerda Luis (s/i)**: "Regionalización con su dimensión en la protección del medio ambiente en Chile: recursos económicos, metodologías e ideas para una política nacional".

**Choi, In (2001)**: "Unit Root Test for Panel Data", Journal of International Money and Finance, Vol. 20, Pág. 249-272.

**Christensen, Laurits; Jorgenson Dale; y Lau, Lawrence (1973)**: "Trascendental logarithmic production frontiers", The Review of Economics and Statistics, Vol. 55, N°1, Págs. 28-43.

**CIE (2011)**: "Chile opportunities in energy". Foreign Investment Committee.

**CNIC (2010)**: "Productividad Total de los Factores, Crecimiento e Innovaciones". Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.

**Cochilco (2011)**: "Anuario Estadístico del Cobre y otros Minerales, 1991-2010". Comisión Chilena del Cobre, COCHILCO.

**Coeymans, Juan Eduardo (1999)**: "Determinante de la Productividad en Chile, 1961-1997". Cuadernos de Economía. N° 107, pág. 597-637.

----- **(2009)**: "Determinantes de la Productividad Total de Factores en Paraguay: ¿Factores de Corto o Largo Plazo? Pontificia Universidad Católica de Chile. Documento de Trabajo. N° 359.

**Columbe Serge, Tremblay Jean- Francoise, Marchand Sylvie (2004)**: "Literacy scores, human capital and growth across fourteen OECD countries". Statistics Canada Catalogue no.89-552-MIE.

**Contreras Dante (1999)**: "Distribución del ingreso en Chile. Nueve hechos y algunos mitos" Perspectiva Vol.2, N°2.

**Coremberg Ariel (2004)**: "Estimación del stock de capital fijo de la República Argentina, 1990-2003". Dirección Nacional de Cuentas Nacionales Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Secretarías de Políticas Económicas. Ministerio de Economía y Producción.

----- **(2009)**: "Midiendo las fuentes del crecimiento en una economía inestable: Argentina. Productividad y factores productivos por sector de actividad económica y por tipo de activo". Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL. Serie Estudios y Perspectivas N° 41. Buenos Aires.

**Cowell, F A (1995)**: "Measuring Inequality" Second Edition, LSE, Handbooks in Economics Series, Prentice Hall.

**Cuadrado Roura, Juan; Garrido Rubén; y Mancha Tomás (1999)**: "Disparidades Regionales y Convergencia en España.1990-1995". Revista de Estudios Regionales. N°55. Pág. 109-137

**Cuadrado Roura, Juan y Moroto Andrés (2008)**: "Convergencia Regional en Productividad y Cambios en la Estructura Productiva". Instituto Universitario de Análisis Económico y Social. Universidad de Alcalá. N°12

----- **(2012)**: "El Problema de la Productividad en España: Causas Estructurales, Cíclicas y Sectoriales". Fundación de las Cajas de Ahorros.

**Cuadrado Roura, Juan (2016)**: ¿Acabaremos trabajando todos en Servicios?. Cuadernos de Información Económica. N° 75 Pág. 73-86

**De Gregorio José (2004)**: "Crecimiento económico en Chile: Evidencia, fuentes y perspectivas". Banco Central de Chile. Working Paper. N° 298.

----- **(2005)**: "Crecimiento Económico en Chile: Evidencia, Fuentes y Perspectivas". Estudios Públicos. N° 98.

----- **(2007)**: "Macroeconomía. Teoría y Políticas".

**De la Fuente Ángel (1995)**: "Notas sobre Economía del Crecimiento, I: Algunos Modelos Básicos. Instituto de Análisis Económico. Universidad Autónoma de Barcelona.

----- **(1995)**: "Inversión, «catch-up» tecnológico y convergencia real", Papeles de Economía Española, N° 63, Pág. 18-34

----- -- **(1998)**: "Algunas Técnicas para el Análisis de la Convergencia con una Aplicación a las Regiones españolas". Instituto de Análisis Económico (CSIC) y Ministerio de Economía y Hacienda.

----- - **(2004)**: "Capital humano y crecimiento. El impacto de los errores de medición y una estimación de la rentabilidad social de la educación". Dirección General de Análisis y Programación Económica, Ministerio de Hacienda, Documento de Trabajo, N° D- 2004-02.

----- **(2008)**: "Una función de producción translog para las regiones españolas: Nota preliminares". D-2008-06.

**De la Fuente Ángel y Doménech Rafael (2006)**: "Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas". Moneda y Crédito 222, Pág. 13-56.

**De Rus Ginés, Campos Javier, Nombela Gustavo (2003)**: "Economía del Transporte". Publicado por Antoni Bosch. España.

**Díaz José, Lüders Rolf y Wagner Gert (2010)**: "La República en cifras". EH Clio Lab-Iniciativa Científica Milenio. URL: <http://www.economia.puc.cl/cliolab>.

**Dirplan (2003):** "Determinación de los indicadores de impacto de la infraestructura social: Un análisis complementario". Dirección de Planeamientos, Ministerio de Obras Públicas y Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

**Domar E.D (1946):** "Capital Extension, rate of Growth and Employment". *Econometrica*, 14, Pág. 134-147.

**Drapper María, Herce José (1994):** "Infraestructuras y Crecimiento: Un Panorama", *Revista de Economía Aplicada*, Nº3, 6, pp.66-94.

**Durlauf S. N. y Johnson P.A (1992):** "Local versus Global Convergence Across National Economies". NBER WP Nº 3.996.

**Duro Juan (2002):** "Ensayo Empíricos Sobre Desigualdades Regionales". Tesis Doctoral. Departamento de Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

**Duro Juan (2004):** "La Descomposición de la desigualdad en renta per cápita por factores multiplicativos a través del Índice de Theil: Una Revisión Metodológica e Ilustraciones para las Provincias Españolas". *Revista de Estudios Regionales*. Nº70, Pág. 63-84.

**Easterly William y Levine Ross (2001):** "It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models". *The World Bank Economic Review*. Vol. 15, Nº2, Pág.177-219.

**Edwards Sebastián y Cox Alejandra (2000):** "Reformas económicas y mercados laborales: Aspectos relativos a políticas y lecciones derivadas del caso chileno". *Estudios Públicos*. Nº 78.

**Escandón Antonio, Gajardo Patricio, Venegas José (2005):** "Indicador Mensual de Actividad Económica, Imacec, base 1996. Nota Metodológica". *Serie de Estudios Económicos*. Banco Central de Chile, Nº48.

**Escribá Javier y Murgui José (2012):** "Nuevas estimaciones del stock de capital para las regiones europeas (1995-2007)". Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

**Espinoza Eugenio y Gatica Leonardo (2008):** "La Formación del AEDL como Instrumento del Desarrollo Local. La Propuesta del Programa de Estudio de Políticas Públicas de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile". En Fuertes Ana María y Gatica Leonardo (eds.). *De la Economía Global al Desarrollo Local. El alcance de la Intervención de los Agentes de Empleo y Desarrollo Local*. Pág. 219-239.

**Evans Paul y Karras Georgios (1994):** "Are Government Activities Productivities? Evidence form Panel of U.S. States", *The Review of Economic and Statistics*. Vol. 76 (1), pág. 1-11.

----- **(1996):** "Convergence Revisited" *Journal of Monetary Economics*, 37, Pág. 249-265.

**Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015):** "The Next Generation of the Penn World Table", *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182, disponible en: [www.ggdc.net/pwt](http://www.ggdc.net/pwt) (Febrero, 2017).

**Fernández Carlos y Monge Alexander (2004):** "Economic Growth in Paraguay" *Economic and Social Study Series*. RE1-04-009 (Inter-American Development Bank).

**Fernández Melchor y Polo Clemente (2001):** "Capital público y productividad privada en España: Una panorámica" *Revista Galega de Economía*. Vol.10 (1), pág. 1-28.

**Ffrench-Davis Ricardo (2014):** "Chile entre el Neoliberalismo y el Crecimiento con Equidad". Quinta Edición.

----- **(s/f):** "Chile, entre el neoliberalismo y el crecimiento con equidad". Nueva Sociedad N° 183. Disponible en: [http://www.plataformademocratica.org/Publicacoes/23043\\_Cached.pdf](http://www.plataformademocratica.org/Publicacoes/23043_Cached.pdf) (Agosto, 2016).

**Fiorito, R y Kollintzas, T (1993):** "Stylized Facts of Business Cycles in the G7 from a Real Business Cycle Perspective". European Economic Review.

**Fischer Ronald y Serra Pablo (2004):** "Efectos de la privatización de servicios públicos en Chile" Banco Interamericano de Desarrollo, BID.

**FNE (2012):** "Guía para el análisis de operaciones de concentración". Fiscalía Nacional Económica.

**Fuentes Rodrigo (2011):** "Una mirada desagregada del deterioro de la productividad en Chile. ¿Existe un cambio estructural? Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Documento de Trabajo 401.

**Fuentes Rodrigo, Larraín Mauricio y Schmidt-Hebbel Klaus (2004):** "Fuentes del crecimiento y comportamiento de la productividad total de los factores en Chile". Banco Central de Chile. Documento N° 287.

**Fuertes Ana María (2008):** "Los Distritos Industriales como Estrategia de Desarrollo Local. Una Aproximación al Distrito Industrial de la Cerámica de Castellón". En Fuertes Ana María y Gatica Leonardo (eds.). De la Economía Global al Desarrollo Local. El alcance de la Intervención de los Agentes de Empleo y Desarrollo Local. Pág.97-119.

**Fujita Masahisa, Krugman Paul, Venables Anthony (1999):** "The Spatial Economy. Cities, Regions, and International Trade". Cambridge, the MIT Press.

**Galor O (1996):** "Convergence? Inference from Theoretical models". The Economic Journal, 106,1056-1069.

**García Fontes Walter y Serra Daniel (1994):** "Capital público, infraestructuras y crecimiento", en crecimiento y convergencia regional en España y Europa", Vol.2, Instituto de Análisis Económico. Barcelona, pág. 451-478.

**García- Milà Teresa y McGuire Therese (1992):** "The Contribution of Publicly Provided Inputs to State Economies", Regional Science and Urban Economics N°22 (2), pág. 229-241.

**García- Milà Teresa, McGuire Therese y Porter Robert (1996):** "The Effect of Public Capital in State-Level Production Functions Reconsidered", The Review of Economics and Statistics, Vol. 78, N°1, pág. 177-180.

**Gastwirth, Joseph. (1971):** "A general definition of the Lorenz curve". Econometrica, Vol. 39, N° 6, 1037-1039.

**Goerlich Francisco y Villar Antonio (2009):** "Desigualdad y Bienestar Social. De la Teoría a la Práctica". Fundación BBVA.

**González José Luis (1997):** "Economías de escala, eficiencia frontera y cambio técnico a partir de funciones de producción: Una aplicación a las empresas del mercado único europeo". Tesis doctoral Universidad Autónoma de Barcelona.

**González Germán y Delbianco Fernando (2011):** "Apertura y productividad total de los factores: Análisis de la contemporaneidad en los quiebres estructurales para América Latina y el Caribe". Revista de Análisis Económico. Vol. 26, Nº1, Pág. 53-81.

**González-Paramo José Manuel (1995):** "Infraestructuras, productividad y bienestar", Investigaciones Económicas, Vol. XIX(1), pág. 155-168.

**Guajardo Laura (2009):** "Clasificación del gasto de consumo final del gobierno por funciones (COFOG) en el periodo 2003-2007". Banco Central de Chile Nº77.

**Hadri, Kaddour (2000):** "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data", Econometric Journal, Vol. 3, 148-161.

**Hansen Niles (1965):** "Unbalanced Growth and Regional Development", Western Economic Journal, Vol. 4 (1). pág. 3-14.

**Hall, R. y C. Jones (1999):** "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?". The Quarterly Journal of Economics, 114(1), pág.: 83- 116.

**Harberger Arnold (1976):** "Proyect Evaluation". University of Chicago.

**Harrod R.F (1939):** "An Essay in Dynamic Theory", Economic Journal, 49, Pág. 14-33.

**Henríquez Claudia (2008):** "Stock de Capital en Chile (1985-2005): Metodología y resultados". Estudios Económicos Estadísticos. Banco Central de Chile. Nº63.

**Herranz Alfonso (2004):** "La dotación de infraestructuras en España 1844-1935", Estudios de Historia Económica, Nº 45.

**Hirschman, Albert (1970):** "Interregional and international transmission of economic growth", en Regional economics: theory and practice, David McKee, Robert Dean, William Leathy (ed.), The Free Press, Collier-Macmillan Limited, p. 105-120, Estados Unidos.

**Holtz-Eakin Douglas (1994):** "Private sector productivity and the productivity puzzle". Review of Economics and Statistics, 76, Pág. 12-21.

**Holtz-Eakin Douglas y Schwartz Amy (1995):** "Spatial productivity spillovers from public infrastructure: Evidence from state highways". Working Paper Nº 5.004, National Bureau of Economic Research, Washington DC.

**Hulten, Charles y Schwab Robert (1991):** "Public Capital Formation and the Growth of Regional Manufacturing Industries", National Tax Journal 44, pág. 121-134.

**Hulten Charles y Wykoff Frank (1981):** "The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Price" Journal of Econometrics Vol.15 (3) pág.367-396.

**Idrovo Byron (2012):** "Inversión en Infraestructura pública y crecimiento económico, evidencia para Chile". Cámara Chilena de la Construcción A.G. Documento de trabajo Nº 69.

**Im, Kyung So.; Pesaran, M. Hashem y Shin, Yongcheol (2003):** "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", Journal of Econometrics, Vol.115, Pág. 53-74.

**Jorgenson Dale (1991):** "Fragile statistical foundation: The macroeconomics of public infrastructure investment - Comment on Hulten and Schwab", Presentado en el American Enterprise Institute en ocasión de la Conferencia sobre "Infraestructure Needs and Policy Options for the 1990s". Washington.

**Kaldor Nicholas (1959):** "Problema económicos de Chile". El Trimestre Económico, abril-junio de 1959.

**Kamps Christophe (2004):** "New Estimated of Government Net Capital Stock for 22 OECD Countries 1960-2001" IMF Working Paper.

**Klenow, P. y A. Rodríguez-Clare (1997):** "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far?", NBER Macroeconomics Annual 1997.

**Levin, Andrew, Lin, Chien-Fu, y Chu, Chia-Shang. (2002):** "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties," Journal of Econometrics, Vol. 108, Pág. 1-24.

**Levin Ross y Renelt David (1992):** "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", American Economic Review, 82, 4, Pág. 942-963.

**Lucas, R.E (1988):** "On the Mechanics of Economic Development". Journal of Monetary Economics, 22, Pág. 3-42.

**Lustig, Nora. (2007):** "América Latina: La Desigualdad y su Disfuncionalidad". En: Machinea, J. L. y N. Serra (eds.) Visiones del desarrollo en América Latina, ONU-CEPAL, Barcelona. Pág. 231-245.

**Machinea José y Vera Cecilia (2007):** "Inserción Internacional y Políticas de Desarrollo Productivo". En: Machinea, J. L. y N. Serra (eds.) Visiones del desarrollo en América Latina, ONU-CEPAL, Barcelona. Pág. 341-405.

**Maddala, G. S. y Wu, Shaowen. (1999):** "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Pág. 61, 631-652.

**Magendzo Igal y Villena Marcelo (2012):** "Evolución de la Productividad Total de Factores en Chile". Universidad Adolfo Ibáñez y CORFO.

**Mankiw Gregory, Romer David, Weil David (1992):** "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". Quarterly Journal Of Economic, 107, 2, Pág. 407-437.

**Marcel Mario (2006):** "Reflexiones acerca del proceso de modernización del Estado en Chile y desafíos futuros". Revista del Clad Reforma y Democracia. Nº 34.

**Marcel Mario y Raczynski Dagmar (2009):** "La asignatura pendiente. Claves para la revalidación de la educación pública de gestión local en Chile". Corporación de Estudios para Latinoamérica, CIEPLAN.

**Marcel Mario, Tokman Marcelo, Valdés Rodrigo, Benavides Paula (2001):** "Balance estructural del gobierno central. Metodología y estimaciones para Chile: 1987-2000". Estudio de Finanzas Públicas. Dirección de Presupuestos.

**Marshall Jorge y Rodríguez Jorge (2010):** "Análisis del desarrollo productivo en Chile: Tendencias y determinantes". Documento de trabajo, Serie de políticas públicas UDP.

**Martner Gonzalo (2012):** "Chile y las desigualdades: Un leve progreso y una amplia tarea pendiente". Tan lejos, tan cerca de la ciudadanía y del poder. Barómetro de Política y Equidad, Nº5, Fundación Equitas, Pág. 70-83.

**Mas Matilde, Maudos Joaquín, Perez Francisco y Uriel Ezequiel (dirs) (1993):** "Capital público y productividad de la economía española" WP-EC93-08 IVIE.

----- **(1994.a):**  
"Capital público y productividad en las regiones españolas". Moneda y Crédito, n. 198, pág. 163-206.

----- **(1994.b):**  
"Infrastructures and Productivity in the Spanish Regions", Regional Studies, Vol. 30 (7) pág. 641-649.

**Mas Matilde y Cucarella Vicent (2009):** "Series históricas de capital público en España y su distribución territorial (1990-2005)" Fundación BBVA.

**Mas Matilde, Pérez Francisco y Uriel Ezequiel (2005):** "El stock d los servicios de capital en España (1964-2002) Nueva Metodología". Fundación BBVA.

**Massad Carlos (s/f):** "Políticas del Banco Central de Chile, 1997-2003". Banco Central de Chile.

**MDS (2013):** "Informe anual de inversión pública 2012". Ministerio de Desarrollo Social. División de Evaluación Social de inversiones. Departamento de Estudios.

**Mideplan (2005):** "Gasto público social regional y país periodo, 1990-2004" Ministerio de Planificación, División de Planificación Regional.

**Minsepres (2012):** "Informe de avance de la agenda modernizadora del Estado. Gobierno del Presidente Sebastián Piñera". Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

**Moguillansky Graciela (1998.a):** "Chile: Las inversiones en el sector minero 1980-2000". Comisión Económica para América latina y el Caribe, CEPAL, Serie de Reformas Económicas N° 3.

----- **(1998.b):** "Las reformas del sector telecomunicaciones en Chile y el comportamiento de la inversión". Cepal, Santiago de Chile.

-----**(1999):** "La inversión en Chile: ¿el fin de un ciclo en expansión". Fondo de Cultura Económica y CEPAL.

**Morande Felipe (2001):** "Una década de metas de inflación en Chile: Desarrollos, lecciones y desafíos". Economía Chilena. Volumen 4, N°1, Pág. 35-62.

**Munnell Alice (1990.a):** "Why Has Productivity Growth Declined? Productivity and Public Investment". New England Economic Review, Federal Reserve Bank of Boston January/February, pág. 3-22.

----- **(1990.b):**"How does public infrastructure affect regional economic performance? New England Economic Review, Federal Reserve Bank Boston, September -October.

----- **(1992):** "Infrastructure Investment and Economic Growth",The Journal of Economic Perspectives, Vol. 6, N°4, Pág. 189-198.

**Muñoz Oscar (1995):** "Los inesperados caminos de la modernización económica". Editorial de la Universidad de Santiago.



**Myrdal Gunnar (1957):** "Economic Theory and Underdeveloped Regions". General Duckworth & Co., Ltd., Londres.

**OCDE (2001):** "Measuring Capital OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth". Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico". París.

----- **(2009.a):** "Measuring Capital OECD Manual". Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico", París.

----- **(2009.b):** "Estudios territoriales de la OCDE. Chile". Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.

----- **(2010):** "Chile Economic Survey".

----- **(2013.a):** "Crisis Squeezes Income and Puts Pressure on Inequality and Poverty" disponible en <http://www.oecd.org/els/soc/OECD2013-Inequality-and-Poverty-8p.pdf> (Febrero, 2017).

-----**(2013.b):** "Economic, Environmental and Social Statistics". OECD Factbook 2013

-----**(2014):** "National Accounts at a Glance 2014". OCDE. Disponible en: [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/national-accounts-at-a-glance-2014/consumption-of-fixed-capital\\_na\\_glance-2014-39-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/national-accounts-at-a-glance-2014/consumption-of-fixed-capital_na_glance-2014-39-en) (Febrero, 2017)

**Olavarría Mauricio (2006):** "Pobreza, crecimiento económico y políticas sociales". Segunda Edición. Editorial Universitaria.

**Otto Glenn y Voss Graham (1996):** "Public Capital and Private Production in Australia". Southern Economic Journal, Vol. 62, N°3, pág. 723-738.

**Pablo-Romero María y Gómez-Calero María (2014):** "Elasticidad del producto marginal de los factores productivos para las provincias españolas. Estimación a partir de una función translog". Investigaciones Regionales, N° 28. Pág. 125-144.

**Paccoud Thierry (1983):** "Stock of Fixed Assets in Industry in the Community Member States: Towards Greater Comparability", Studies on National Accounts N° 2.

**Pagés Carmen (2010):** "La era de la productividad. Cómo transformar la economía desde sus cimientos". Banco Interamericano de Desarrollo.

**Phähler U, Hofmann J, y Bonte W (1996):** Does Extra Public Infrastructure Capital Matter? Finanzarchiv N.F. 53, 68-112.

**Pascual Martín (2011):** "El empleo precario produce pobreza en Chile". En Trabajo decente versus trabajo precario. Le Monde Diplomatique N° 106.

**Pérez Josué (2003):** Stock de capital de la economía chilena y su distribución sectorial". Documento de Trabajo. Banco Central de Chile. N° 233.

**Prescott, Edwards (1998):** "Needed: A Theory of Total Factor Productivity". International Economic Review 39. Pág. 525-552.

**Quah Danny (1993):** "Galton's Fallacy and Test of the Convergence Hypothesis" Scandinavian Journal of Economics. Vol. 95, N°4, Pág. 427-443.

-----**(1995)**: "Empirics for Economic Growth and Convergence". Discussion Paper Series Nº 1140 Centre for Economic Policy Research, London.

-----**(1996)**: "Ideas Determining convergence clubs". Working paper, Economics Department, London School of Economic, London, September.

**Raczynski Dagmar y Serrano Claudia (2001)**: "Descentralización. Nudo Crítico" Corporación de Investigación Económicas para Latinoamérica, CIEPLAN.

**Raymond Joseph y Garcia Begoña (1994)**: "Las Disparidades en el PIB per cápita entre comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia". Papeles de Economía Española. Nº59, Pág. 37-58.

**Riffo Luis (1999)**: "Crecimiento y disparidades regionales en Chile: Una visión de largo plazo". Revista Estadística y Economía. Nº 18, Instituto Nacional de Estadísticas. Pág. 129-152.

**Rivera Jorge y Toledo Patricia (2004)**: "Efecto de la infraestructura pública sobre el crecimiento de la economía, evidencia para Chile". Estudios de Economía, volumen 31, Nº1, pág. 21-38.

**Roca-Sagales Oriol y Pereira Alfredo (1998)**: "Impacto de la inversión en infraestructuras sobre el producto, la ocupación y la inversión privada en España". Revista Española de Economía, Vol. 15(3), pág. 403-432.

**Rodríguez-Vález y Yarias Carlos (2004)**: "Desbordamiento especial de la productividad de las infraestructuras: una aplicación con frontera estocástica". Estudios de Economía Aplicada. Vol. 22 (3). Pág. 657-673.

**Romer Paul (1986)**: "Increasing Returns and Long Run Growth" Journal of Political Economy, 94 (vol.5) Pág. 1002-1037.

----- **(1990)**: "Endogenous Technological Change" Journal of Political Economy, 98, (5, part 2) Pág. 71-102.

**Romp Ward y De Hann Jakob (2005)**: "Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey". En Infrastructure, Economic Growth, and Economics of PPPs, EIB Papers, Vol. 10. European Investment Bank (Luxemburg).

**Rosenblatt, M. (1956)**: "Remarks on some nonparametric estimates of a density function". Ann. Math. Statist., 27, Pág. 832-837.

**Rostow , Walt (1960)**: "The Stage of Economic Growyh: A Non Comunist Manifesto". Cambridge University Press, Cambridge.

**Rozas Patricio, Sánchez Ricardo (2004)**: "Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: Revisión conceptual", Serie de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Santiago de Chile.

**Sala i Marín Xavier (2000)**: "Apuntes de Crecimiento Económico". Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch

**Sánchez Alfredo y Morales Roberto (2000)**: "Las regiones de Chile. Espacio físico y humano-económico". Editorial Universitaria. Tercera Edición.

**Servilab (2005)**: "Evolución, Lecciones y Desafíos de las Políticas de Desarrollo Regional /Territorial en Chile". Informe de Consultoría para el BID.

**Serrano Claudia y Fernández María (2003):** "Descentralización del Estado en el nivel regional y local ¿reforma paralelas? Series de Estudios Socioeconómicos, CIEPLAN N°18, Santiago de Chile.

**Silverman, B.W. (1986):** "Density estimation for statistics and data analysis". Chapman & Hall, London.

**Shioji E (1997):** "Convergence in Panel Data: Evidence From the Skipping Estimation", Mimeo Department of Economic and Business, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

**Solimano Andrés y Torche Aristides (2007):** "La distribución del ingreso en Chile 1987-2003: Análisis y consideraciones de política" Banco Central de Chile.

**Solow Robert (1956):** "A Contribution to theory of Economic Growth". Quaterly Journal of Economics, 70, Pág. 65-94.

**Sturm, Jan y de Haan, Jakob (1995):** "Is Public Expenditure Really Productive?: New Evidence for the USA and The Netherlands", Economic Modelling, 12(1), Pág. 60-72.

**SUBDERE (2002):** "Diccionario de Administración Pública Chilena". Ministerio del Interior, Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo. Segunda Edición.

**Sunkel Osvaldo y Paz Pedro (1970):** "El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo". Editorial siglo veintiuno editores S.A., México.

**Swan T (1956):** "Economic Growth and Capital Accumulation". Economic Record, 82 (4), Pág. 755-782.

**Tatom, John (1991):** "Public Capital and Private Sector Performance", Federal Reserve Bank of St.Louis, Review Vol. 73 N°3, Mayo/Junio, págs. 3-15.

**Theil Henri (1967):** "Economics and Information Theory". Amsterdam: North-Holland. Vol.7.

**Toro Julio (2009):** "Experiencia chilena en concesiones y asociación público – privadas para el desarrollo de infraestructuras y la provisión de servicios públicos. Informe final". Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo.

**Usawa H (1965):** "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth" International Economic Review, Vol.6, N°1, Pág. 18-31.

**Vergara Rodrigo y Rivero Rosario (2006):** "Productividad sectorial en Chile: 1986-2001". Documento de Trabajo. Pontificia Universidad Católica de Chile. N° 286.

**Williamson Jeffrey (1965):** "Regional Inequility and the Process of National Development. A Description of the Patterns". Economic Development and Cultural Change, n° 13, pp. 3-45.

**World Bank (1990):** "World Development Report 1990. Poverty". Washington DC: Oxford Uneversity Press.

**Yamano Norihiko y Ohkawara Toru (2000):** "The Regional Allocation of Public Investment: Efficiency or Equity". Journal of Regional Science, Vol. 40 (2), pág. 205-229.

**Zurita Jaime (2014):** "Análisis de la Concentración y Competencia en el Sector Bancario". Documento de Trabajo 14/23. BBVA.

***ANEXOS***



***Anexo I: Inversión total, sectorial y regional chilena, 1990-2010***



**Anexo I.a:** Inversión total regional chilena, 1990-2010 (En millones de \$ de 2003).

<b>Inversión total regional chilena a precios constantes, 1990-2010</b> (Millones de pesos de 2003)							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	167.594	115.717	177.552	263.721	286.767	398.894	391.615
II de Antofagasta	507.377	475.612	533.844	625.513	660.902	775.761	873.546
III de Atacama	168.121	161.652	194.418	221.782	202.483	234.186	222.931
IV de Coquimbo	122.558	127.389	186.882	207.566	226.581	237.816	324.354
V de Valparaíso	411.270	344.323	468.217	592.507	668.999	919.201	913.551
Met. de Santiago	1.717.973	1.702.141	2.139.858	2.676.904	2.815.437	3.510.242	3.812.581
VI de O'Higgins	228.124	215.159	260.925	307.435	321.496	367.314	376.557
VII del Maule	284.078	238.773	264.479	305.416	356.126	385.457	411.982
VIII del Bio-Bio	447.247	676.726	507.404	661.608	660.598	826.617	950.048
IX de La Araucanía	132.199	121.735	410.130	215.927	216.816	263.974	294.431
X de Los Lagos	246.538	218.592	290.989	353.672	397.221	463.899	553.280
XI de Aysén	32.721	27.887	34.099	40.847	42.568	50.605	58.373
XII de Magallanes	46.304	43.575	51.346	61.243	65.763	67.007	80.175
<b>Total</b>	<b>4.512.101</b>	<b>4.469.281</b>	<b>5.520.142</b>	<b>6.534.140</b>	<b>6.921.757</b>	<b>8.500.972</b>	<b>9.263.424</b>
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	494.823	565.937	431.415	475.752	539.529	588.698	539.821
II de Antofagasta	915.688	1.269.932	1.126.419	980.252	1.303.224	1.452.818	1.642.440
III de Atacama	282.963	283.699	208.472	225.498	269.939	276.942	262.208
IV de Coquimbo	292.987	337.800	303.639	318.292	324.010	347.459	344.578
V de Valparaíso	881.567	896.914	779.791	814.002	786.952	774.959	814.139
Met. de Santiago	4.224.119	3.849.190	3.239.725	3.469.886	3.345.987	3.286.005	3.675.342
VI de O'Higgins	389.748	448.167	354.173	491.150	485.549	654.721	444.709
VII del Maule	451.172	492.873	422.314	435.352	449.075	407.166	492.638
VIII del Bio-Bio	1.027.484	1.118.364	778.029	1.002.691	1.076.460	944.756	996.147
IX de La Araucanía	324.837	329.322	253.962	289.236	282.856	320.959	305.598
X de Los Lagos	555.324	569.367	456.629	539.990	586.555	487.964	519.734
XI de Aysén	67.540	62.740	67.864	66.469	75.565	67.654	78.329
XII de Magallanes	124.027	85.289	89.636	89.513	82.363	95.173	191.320
<b>Total</b>	<b>10.032.280</b>	<b>10.309.596</b>	<b>8.512.069</b>	<b>9.198.085</b>	<b>9.608.064</b>	<b>9.705.275</b>	<b>10.307.001</b>
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	603.818	756.581	814.630	909.106	1.326.569	1.240.646	1.331.870
II de Antofagasta	1.342.346	1.852.118	2.244.175	2.161.646	2.556.729	2.367.046	2.640.392
III de Atacama	263.084	366.081	376.635	426.561	545.016	454.249	583.481
IV de Coquimbo	418.930	545.480	609.761	622.603	712.360	570.573	710.654
V de Valparaíso	1.016.439	1.193.605	1.190.010	1.364.118	1.746.007	1.396.399	1.574.568
Met. de Santiago	4.233.808	5.249.908	5.269.962	5.803.187	6.808.923	5.287.253	6.606.510
VI de O'Higgins	505.661	623.529	645.778	777.350	822.281	750.529	848.362
VII del Maule	519.689	657.849	570.324	624.179	908.591	737.319	668.405
VIII del Bio-Bio	1.183.344	1.276.258	1.260.202	1.766.697	1.896.048	1.638.277	1.487.816
IX de La Araucanía	336.610	418.475	411.782	476.627	520.826	510.523	525.616
X de Los Lagos	604.684	765.773	717.960	785.395	919.377	820.757	833.871
XI de Aysén	94.065	89.911	80.417	101.852	112.893	86.161	96.628
XII de Magallanes	216.095	248.994	182.457	168.323	210.692	186.913	226.765
<b>Total</b>	<b>11.338.573</b>	<b>14.044.563</b>	<b>14.374.095</b>	<b>15.987.643</b>	<b>19.086.312</b>	<b>16.046.645</b>	<b>18.134.937</b>

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo I.b:** Participación de la inversión total regional chilena, 1990-2010 (En %, 2003=100).

<b>Participación de la inversión total chilena regional a precios constantes, 1990-2010</b> (como %, 2003=100)							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	3,7%	2,6%	3,2%	4,0%	4,1%	4,7%	4,2%
II de Antofagasta	11,2%	10,6%	9,7%	9,6%	9,5%	9,1%	9,4%
III de Atacama	3,7%	3,6%	3,5%	3,4%	2,9%	2,8%	2,4%
IV de Coquimbo	2,7%	2,9%	3,4%	3,2%	3,3%	2,8%	3,5%
V de Valparaíso	9,1%	7,7%	8,5%	9,1%	9,7%	10,8%	9,9%
Met. de Santiago	38,1%	38,1%	38,8%	41,0%	40,7%	41,3%	41,2%
VI de O'Higgins	5,1%	4,8%	4,7%	4,7%	4,6%	4,3%	4,1%
VII del Maule	6,3%	5,3%	4,8%	4,7%	5,1%	4,5%	4,4%
VIII del Bio-Bio	9,9%	15,1%	9,2%	10,1%	9,5%	9,7%	10,3%
IX de La Araucanía	2,9%	2,7%	7,4%	3,3%	3,1%	3,1%	3,2%
X de Los Lagos	5,5%	4,9%	5,3%	5,4%	5,7%	5,5%	6,0%
XI de Aysén	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
XII de Magallanes	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%	0,8%	0,9%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	4,9%	5,5%	5,1%	5,2%	5,6%	6,1%	5,2%
II de Antofagasta	9,1%	12,3%	13,2%	10,7%	13,6%	15,0%	15,9%
III de Atacama	2,8%	2,8%	2,4%	2,5%	2,8%	2,9%	2,5%
IV de Coquimbo	2,9%	3,3%	3,6%	3,5%	3,4%	3,6%	3,3%
V de Valparaíso	8,8%	8,7%	9,2%	8,8%	8,2%	8,0%	7,9%
Met. de Santiago	42,1%	37,3%	38,1%	37,7%	34,8%	33,9%	35,7%
VI de O'Higgins	3,9%	4,3%	4,2%	5,3%	5,1%	6,7%	4,3%
VII del Maule	4,5%	4,8%	5,0%	4,7%	4,7%	4,2%	4,8%
VIII del Bio-Bio	10,2%	10,8%	9,1%	10,9%	11,2%	9,7%	9,7%
IX de La Araucanía	3,2%	3,2%	3,0%	3,1%	2,9%	3,3%	3,0%
X de Los Lagos	5,5%	5,5%	5,4%	5,9%	6,1%	5,0%	5,0%
XI de Aysén	0,7%	0,6%	0,8%	0,7%	0,8%	0,7%	0,8%
XII de Magallanes	1,2%	0,8%	1,1%	1,0%	0,9%	1,0%	1,9%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	5,3%	5,4%	5,7%	5,7%	7,0%	7,7%	7,3%
II de Antofagasta	11,8%	13,2%	15,6%	13,5%	13,4%	14,8%	14,6%
III de Atacama	2,3%	2,6%	2,6%	2,7%	2,9%	2,8%	3,2%
IV de Coquimbo	3,7%	3,9%	4,2%	3,9%	3,7%	3,6%	3,9%
V de Valparaíso	9,0%	8,5%	8,3%	8,5%	9,1%	8,7%	8,7%
Met. de Santiago	37,3%	37,4%	36,7%	36,3%	35,7%	32,9%	36,4%
VI de O'Higgins	4,5%	4,4%	4,5%	4,9%	4,3%	4,7%	4,7%
VII del Maule	4,6%	4,7%	4,0%	3,9%	4,8%	4,6%	3,7%
VIII del Bio-Bio	10,4%	9,1%	8,8%	11,1%	9,9%	10,2%	8,2%
IX de La Araucanía	3,0%	3,0%	2,9%	3,0%	2,7%	3,2%	2,9%
X de Los Lagos	5,3%	5,5%	5,0%	4,9%	4,8%	5,1%	4,6%
XI de Aysén	0,8%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%
XII de Magallanes	1,9%	1,8%	1,3%	1,1%	1,1%	1,2%	1,3%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.c: Inversión total regional chilena, por sectores, 1990-1995 (En millones de \$ de 2003).**

Sector	Actividad										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1990	308.590	688.794	517.118	356.035	46.363	258.316	301.039	130.573	1.112.446	792.826	4.512.101
I de Tarapacá	6.078	51.346	17.834	8.854	1.676	10.536	12.365	2.350	31.171	25.383	167.594
II de Antofagasta	2.955	364.921	30.433	30.923	1.952	6.986	11.563	3.943	32.118	21.583	507.377
III de Atacama	6.563	101.437	6.351	12.216	1.002	4.003	5.077	1.686	17.235	12.550	168.121
IV de Coquimbo	14.763	17.238	5.712	8.877	915	6.963	8.742	2.072	35.619	21.658	122.558
V de Valparaíso	25.566	49.199	61.746	18.716	3.130	19.967	34.358	9.122	110.093	79.373	411.270
Met. de Santiago	32.695	53.664	209.676	110.868	21.944	146.921	137.295	87.860	540.151	376.899	1.717.973
VI de O'Higgins	45.788	36.275	20.050	14.694	3.535	11.652	11.990	2.757	56.339	25.043	228.124
VII del Maule	35.504	2.076	63.898	72.194	2.684	9.063	11.796	3.231	48.668	34.964	284.078
VIII del Bio-Bio	60.079	1.032	80.902	36.406	4.372	19.285	32.511	8.942	113.253	90.463	447.247
IX de La Araucanía	14.331	1.234	3.242	5.934	1.763	7.329	9.750	3.125	48.915	36.577	132.199
X de Los Lagos	53.492	1.270	11.668	31.486	2.678	12.039	18.172	4.227	63.038	48.468	246.538
XI de Aysén	4.117	4.520	2.640	1.866	349	1.020	1.613	373	7.972	8.250	32.721
XII de Magallanes	6.658	4.581	2.967	3.000	363	2.553	5.806	885	7.875	11.617	46.304
1991	287.545	624.140	549.813	346.753	56.902	215.908	317.342	149.452	1.136.913	784.512	4.469.281
I de Tarapacá	5.465	12.095	8.530	8.908	2.128	8.804	13.020	2.694	28.958	25.114	115.717
II de Antofagasta	2.702	353.631	10.108	30.498	1.076	5.842	12.046	4.550	33.893	21.266	475.612
III de Atacama	6.194	98.642	1.858	12.334	1.538	3.357	5.318	1.955	17.969	12.487	161.652
IV de Coquimbo	13.842	16.707	2.943	8.672	1.174	5.822	9.204	2.368	45.157	21.501	127.389
V de Valparaíso	23.646	46.138	24.750	18.454	3.639	16.601	35.992	10.376	86.471	78.257	344.323
Met. de Santiago	30.120	50.944	128.632	107.198	28.180	122.926	145.375	100.459	615.289	373.019	1.702.141
VI de O'Higgins	43.056	34.111	11.068	14.103	5.017	9.787	12.634	3.180	57.449	24.753	215.159
VII del Maule	33.514	2.000	7.687	69.712	2.051	7.553	12.361	3.701	65.765	34.428	238.773
VIII del Bio-Bio	54.729	954	338.887	35.774	6.305	16.077	34.026	10.258	90.150	89.565	676.726
IX de La Araucanía	13.092	1.199	2.212	5.860	2.612	6.100	10.328	3.603	40.420	36.307	121.735
X de Los Lagos	51.085	1.174	11.444	30.536	2.363	10.057	19.277	4.881	39.643	48.132	218.592
XI de Aysén	3.955	4.494	725	1.830	400	850	1.723	430	5.302	8.177	27.887
XII de Magallanes	6.146	2.051	968	2.875	419	2.132	6.036	997	10.446	11.505	43.575
1992	384.330	707.384	720.984	410.152	85.510	272.361	408.593	207.618	1.393.111	930.100	5.520.142
I de Tarapacá	7.082	46.687	11.737	11.102	4.371	11.113	16.696	3.749	35.374	29.640	177.552
II de Antofagasta	3.588	385.385	22.942	36.529	1.687	7.380	15.363	6.318	29.510	25.141	533.844
III de Atacama	8.366	107.193	13.736	15.306	2.432	4.229	6.775	2.729	18.747	14.906	194.418
IV de Coquimbo	18.492	18.782	7.724	10.327	2.667	7.343	11.865	3.272	80.839	25.570	186.882
V de Valparaíso	31.229	48.296	50.353	24.867	4.926	20.789	45.897	14.315	135.220	92.326	468.217
Met. de Santiago	39.573	53.272	202.375	125.141	40.917	155.190	188.432	139.659	752.528	442.771	2.139.858
VI de O'Higgins	58.021	36.153	13.756	16.044	7.193	12.419	16.262	4.434	67.393	29.250	260.925
VII del Maule	45.250	2.121	15.551	78.418	3.046	9.495	15.883	5.152	49.142	40.421	264.479
VIII del Bio-Bio	71.261	989	99.200	44.839	6.846	20.260	43.239	14.216	100.378	106.176	507.404
IX de La Araucanía	17.270	1.303	259.147	7.070	4.468	7.689	13.324	4.973	51.675	43.212	410.130
X de Los Lagos	70.536	1.208	21.371	34.868	5.100	12.688	25.015	6.828	56.104	57.271	290.989
XI de Aysén	5.543	5.004	741	2.221	519	1.071	2.261	599	6.398	9.741	34.099
XII de Magallanes	8.119	989	2.351	3.421	1.340	2.693	7.582	1.374	9.802	13.674	51.346
1993	408.572	775.437	869.703	470.022	111.173	335.438	492.126	265.289	1.716.005	1.090.376	6.534.140
I de Tarapacá	7.257	105.784	21.218	13.610	3.746	13.738	19.967	4.805	39.057	34.539	263.721
II de Antofagasta	3.710	395.715	72.832	42.752	1.477	9.124	18.379	8.036	43.969	29.519	625.513
III de Atacama	9.014	108.114	25.406	18.559	4.301	5.175	7.996	3.477	22.163	17.576	221.782
IV de Coquimbo	19.580	20.526	14.177	12.029	2.946	9.065	14.356	4.153	80.694	30.042	207.566
V de Valparaíso	32.660	47.141	85.715	34.241	13.173	25.450	54.457	18.173	173.759	107.736	592.507
Met. de Santiago	41.314	50.839	408.665	140.359	53.856	191.033	228.797	178.886	863.459	519.696	2.676.904
VI de O'Higgins	62.019	35.754	33.773	17.578	4.895	15.408	19.539	5.665	78.607	34.195	307.435
VII del Maule	48.392	2.040	10.356	82.696	3.201	11.640	19.211	6.591	74.477	46.813	305.416
VIII del Bio-Bio	73.363	960	139.902	55.448	11.093	25.002	51.282	17.970	162.184	124.404	661.608
IX de La Araucanía	18.273	1.302	16.416	8.320	4.109	9.508	16.073	6.245	84.881	50.809	215.927
X de Los Lagos	78.119	1.135	34.727	37.713	6.228	15.640	30.414	8.770	73.504	67.421	353.672
XI de Aysén	6.318	5.167	1.653	2.671	793	1.322	2.804	771	7.803	11.544	40.847
XII de Magallanes	8.552	960	4.863	4.047	1.362	3.333	8.850	1.746	11.448	16.082	61.243
1994	399.912	769.480	985.587	481.375	140.317	364.339	543.533	314.497	1.808.836	1.113.882	6.921.757
I de Tarapacá	6.906	115.385	25.100	14.944	3.304	15.037	21.747	5.712	43.587	35.046	286.767
II de Antofagasta	3.393	393.438	100.599	44.983	3.550	9.983	20.180	9.378	45.012	30.386	660.902
III de Atacama	8.926	103.793	7.547	20.059	2.950	5.553	8.580	4.063	22.958	18.055	202.483
IV de Coquimbo	19.061	22.446	11.801	12.628	3.347	9.886	15.879	4.915	95.941	30.676	226.581
V de Valparaíso	31.334	43.919	107.418	40.955	11.729	27.554	59.036	21.461	216.089	109.505	668.999
Met. de Santiago	39.764	45.652	468.414	140.517	75.717	207.205	254.895	212.933	838.917	531.423	2.815.437
VI de O'Higgins	60.815	33.936	20.223	17.561	5.614	16.837	21.466	6.701	103.453	34.890	321.496
VII del Maule	47.552	1.863	37.347	76.798	5.341	12.566	21.440	7.783	98.196	47.240	356.126
VIII del Bio-Bio	69.300	896	124.800	60.917	11.752	27.216	55.887	20.906	161.954	126.971	660.598
IX de La Araucanía	17.828	1.223	12.085	8.756	7.134	10.420	17.790	7.209	82.293	52.078	216.816
X de Los Lagos	80.006	1.019	64.638	36.026	7.196	17.007	33.907	10.432	77.822	69.169	397.221
XI de Aysén	6.744	5.015	1.030	2.903	983	1.440	3.214	928	8.334	11.978	42.568
XII de Magallanes	8.282	896	4.585	4.327	1.701	3.636	9.513	2.079	14.279	16.466	65.763
1995	449.242	910.225	1.342.700	576.143	214.972	454.566	701.714	441.384	2.120.012	1.290.013	8.500.972
I de Tarapacá	7.598	149.104	63.737	18.986	4.636	18.906	27.477	8.021	60.124	40.306	398.894
II de Antofagasta	3.425	467.154	107.248	55.336	8.067	12.560	25.941	12.850	47.689	35.490	775.761
III de Atacama	10.094	116.705	12.733	24.939	4.407	6.817	10.666	5.576	21.186	21.063	234.186
IV de Coquimbo	21.244	29.883	10.238	15.498	4.761	12.403	20.386	6.937	80.864	35.601	237.816
V de Valparaíso	34.343	48.567	229.693	54.656	14.175	34.314	74.764	29.979	271.895	126.816	919.201
Met. de Santiago	44.044	48.354	571.170	164.449	117.648	258.307	332.047	300.582	1.058.924	614.718	3.510.242
VI de O'Higgins	68.367	38.337	27.105	21.145	16.989	21.130	27.417	9.383	96.935	40.505	367.314
VII del Maule	53.444	1.941	46.146	83.722	6.753	15.579	28.082	10.796	84.808	54.186	385.457
VIII del Bio-Bio	75.033	992	180.276	77.510	16.744	33.970	71.363	28.601	194.954	147.173	826.617
IX de La Araucanía	20.074	1.341	16.122	10.731	9.034	13.172	23.126	9.777	99.899	60.697	263.974
X de Los Lagos	94.012	1.134	70.331	40.074	9.123	21.218	44.141	14.621	89.001	80.243	463.899
XI de Aysén	8.347	5.720	2.274	3.684	1.197	1.808	4.291	1.319	7.848	14.115	50.605
XII de Magallanes	9.218	992	5.627	5.411	1.437	4.384	12.013	2.940	5.884	19.100	67.007

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.c: Inversión total regional chilena, por sectores, 1996-2001 (En millones de \$ de 2003).**

Formación bruta de capital fijo regional por clase de actividad económica a precios constantes, 1990-2010 (Millones de pesos de 2003)											
Sector	Actividad										Total
	Agropecuaria silvicultura pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1996	422.563	910.296	1.481.277	606.988	248.763	506.971	775.290	506.008	2.420.701	1.384.567	9.263.424
I de Tarapacá	7.168	160.576	40.576	20.913	11.193	21.199	29.553	9.220	48.366	42.851	391.615
II de Antofagasta	2.884	468.954	167.174	59.536	11.757	14.081	28.429	14.294	68.112	38.325	873.546
III de Atacama	9.503	108.781	6.122	26.493	3.803	7.448	11.261	6.217	20.510	22.794	222.931
IV de Coquimbo	19.811	34.089	12.228	16.553	4.931	13.908	22.264	8.041	154.078	38.451	324.354
V de Valparaíso	31.493	45.818	106.127	61.776	16.732	38.210	81.027	34.107	361.526	136.735	913.551
Met. de Santiago	40.959	43.825	681.068	170.222	128.424	287.666	370.370	346.944	1.085.403	657.698	3.812.581
VI de O'Higgins	64.621	36.913	26.191	22.943	10.324	23.669	29.819	10.806	107.621	43.650	376.557
VII del Maule	50.064	1.678	50.219	81.689	10.366	17.269	31.553	12.129	99.354	57.663	411.982
VIII del Bio-Bio	67.992	925	263.426	86.064	23.649	37.781	78.290	31.819	201.541	158.560	950.048
IX de La Araucanía	18.977	1.236	17.200	11.478	10.943	14.903	25.782	10.863	117.290	65.759	294.431
X de Los Lagos	91.934	1.102	99.851	39.310	12.373	23.610	49.069	16.669	133.218	86.144	553.280
XI de Aysén	8.678	5.475	3.011	4.083	1.684	2.038	4.846	1.519	11.609	15.430	58.373
XII de Magallanes	8.479	925	8.083	5.928	2.584	5.188	13.027	3.379	12.073	20.509	80.175
1997	430.477	1.047.185	1.221.752	717.457	130.191	733.237	889.806	410.926	2.815.430	1.635.817	10.032.280
I de Tarapacá	7.763	200.027	80.626	25.272	5.512	30.989	32.767	7.532	54.270	50.065	494.823
II de Antofagasta	2.801	538.959	107.138	71.135	5.227	20.462	32.046	11.205	81.331	45.386	915.688
III de Atacama	9.545	114.666	40.288	30.117	1.652	10.498	12.163	4.920	32.107	27.009	282.963
IV de Coquimbo	19.933	45.472	10.020	19.411	3.855	20.232	25.162	6.620	96.475	45.808	292.987
V de Valparaíso	31.752	49.241	81.842	75.513	10.767	54.988	90.918	27.312	296.017	163.217	881.567
Met. de Santiago	41.515	46.065	528.204	199.346	63.619	416.716	430.541	283.707	1.441.109	773.297	4.224.119
VI de O'Higgins	66.049	40.524	16.007	28.167	5.337	34.636	33.474	8.884	104.783	51.887	389.748
VII del Maule	50.475	1.666	38.983	92.213	5.099	24.697	36.945	9.545	123.620	67.929	451.172
VIII del Bio-Bio	67.926	1.029	218.467	107.061	14.638	53.961	88.842	25.119	262.091	188.350	1.027.484
IX de La Araucanía	19.711	1.309	12.747	13.588	5.846	21.826	29.931	8.633	132.741	78.503	324.837
X de Los Lagos	95.116	1.188	49.708	43.410	7.008	34.060	56.776	13.496	152.842	101.721	555.324
XI de Aysén	9.552	6.012	3.158	5.000	601	2.976	5.708	1.229	14.849	18.456	67.540
XII de Magallanes	8.339	1.029	34.563	7.223	1.032	7.196	14.535	2.726	23.195	24.191	124.027
1998	430.474	1.217.016	1.303.991	818.004	71.728	802.159	948.227	410.336	2.575.792	1.731.870	10.309.596
I de Tarapacá	8.224	242.223	108.466	28.915	2.104	34.062	34.130	7.541	47.812	52.461	565.937
II de Antofagasta	2.662	623.022	375.789	81.713	4.275	22.455	34.276	10.749	66.794	48.197	1.269.932
III de Atacama	9.429	122.096	17.158	31.959	1.523	11.225	12.458	4.742	44.559	28.549	283.699
IV de Coquimbo	19.668	60.213	6.413	21.595	3.052	22.339	26.459	6.667	122.100	49.295	337.800
V de Valparaíso	31.949	56.120	40.657	86.371	5.138	60.415	96.012	26.957	318.098	175.196	896.914
Met. de Santiago	41.234	52.176	395.688	224.661	31.520	455.336	461.501	285.099	1.088.166	813.810	3.849.190
VI de O'Higgins	66.718	47.659	21.767	32.727	3.592	37.875	35.239	8.923	138.479	55.190	448.167
VII del Maule	50.151	1.831	27.816	102.757	3.232	27.047	40.164	9.239	158.834	71.802	492.873
VIII del Bio-Bio	65.940	1.101	260.233	130.556	8.071	58.752	94.308	24.719	274.278	200.405	1.118.364
IX de La Araucanía	20.000	1.443	6.065	15.461	3.575	24.342	31.979	8.465	133.920	84.072	329.322
X de Los Lagos	96.329	1.394	36.096	46.965	4.552	37.162	60.308	13.333	165.484	107.744	569.367
XI de Aysén	10.374	6.635	2.985	5.849	559	3.306	6.115	1.207	6.002	19.706	62.740
XII de Magallanes	7.796	1.101	4.858	8.477	533	7.842	15.278	2.693	11.267	25.443	85.289
1999	368.421	1.021.760	922.164	756.034	29.478	791.943	732.919	439.900	1.907.315	1.542.134	8.512.069
I de Tarapacá	7.629	209.538	11.123	26.194	650	33.961	25.759	8.094	61.985	46.482	431.415
II de Antofagasta	2.158	519.639	393.243	76.130	838	22.251	26.605	11.166	31.321	43.069	1.126.419
III de Atacama	8.006	93.775	7.871	26.706	502	10.888	9.356	4.907	21.144	25.317	208.472
IV de Coquimbo	16.577	56.687	7.894	19.352	729	22.302	20.289	7.147	107.724	44.938	303.639
V de Valparaíso	27.817	45.443	56.309	77.038	2.689	59.846	73.371	28.533	250.340	158.405	779.791
Met. de Santiago	34.990	43.184	278.039	202.343	12.900	448.802	359.298	307.119	833.262	719.788	3.239.725
VI de O'Higgins	57.936	40.699	11.462	30.998	2.357	37.253	27.001	9.605	87.420	49.442	354.173
VII del Maule	42.663	1.603	13.244	95.567	1.360	26.726	31.501	9.659	135.877	64.115	422.314
VIII del Bio-Bio	54.262	872	89.973	131.603	3.685	57.746	72.294	26.505	162.073	179.017	778.029
IX de La Araucanía	17.358	1.173	7.180	14.232	1.338	24.441	24.704	8.964	78.988	75.585	253.962
X de Los Lagos	83.314	1.144	29.012	42.298	1.953	36.658	46.378	14.086	105.829	95.956	456.629
XI de Aysén	9.724	5.430	8.288	5.493	256	3.313	4.762	1.276	11.689	17.634	67.864
XII de Magallanes	5.988	2.574	8.527	8.081	222	7.756	11.600	2.838	19.662	22.388	89.636
2000	478.601	1.131.647	1.017.489	680.076	101.291	787.921	786.068	628.348	2.077.323	1.509.322	9.198.085
I de Tarapacá	10.744	230.361	64.126	22.748	2.366	34.381	27.244	11.513	26.659	45.612	475.752
II de Antofagasta	2.706	574.022	165.586	70.143	2.723	22.221	28.873	15.717	55.858	42.404	980.252
III de Atacama	10.328	97.298	6.884	21.536	1.247	10.716	9.928	6.883	36.109	24.568	225.498
IV de Coquimbo	21.102	67.079	11.543	16.839	3.117	22.421	21.764	10.133	98.966	45.328	318.292
V de Valparaíso	37.151	48.997	49.401	64.151	11.194	59.654	78.127	40.592	267.362	157.374	814.002
Met. de Santiago	45.324	48.690	335.106	175.364	52.515	445.620	387.880	439.612	839.888	699.887	3.469.886
VI de O'Higgins	76.501	47.072	79.599	28.028	3.182	36.736	28.823	13.676	128.850	48.683	491.150
VII del Maule	55.287	1.995	24.811	86.966	4.121	26.531	33.935	13.638	125.045	63.024	435.352
VIII del Bio-Bio	68.251	841	212.353	130.942	6.874	57.214	76.614	38.192	236.339	175.072	1.002.691
IX de La Araucanía	22.988	1.305	6.937	12.802	4.430	24.817	26.269	12.739	102.522	74.427	289.236
X de Los Lagos	107.733	1.263	54.617	38.014	7.871	36.552	49.298	19.889	130.690	94.063	539.990
XI de Aysén	13.560	5.915	1.353	5.016	512	3.326	5.085	1.801	12.602	17.300	66.469
XII de Magallanes	6.927	8.111	5.172	7.527	1.140	7.733	12.227	3.962	16.434	21.580	89.513
2001	611.412	1.355.090	1.203.774	850.515	64.010	880.678	690.486	324.891	2.054.098	1.573.109	9.608.064
I de Tarapacá	14.800	268.853	33.745	27.580	855	39.382	23.635	5.962	76.995	47.724	539.529
II de Antofagasta	3.614	686.847	347.031	89.750	3.161	24.942	25.660	8.020	69.747	44.451	1.303.224
III de Atacama	13.158	112.544	40.092	24.068	933	11.941	8.680	3.534	29.775	25.214	269.939
IV de Coquimbo	26.436	80.955	7.900	20.433	1.097	25.329	19.201	5.261	88.699	48.700	324.010
V de Valparaíso	49.106	57.782	47.512	74.005	6.680	66.829	68.337	20.853	228.871	166.976	786.952
Met. de Santiago	58.423	59.931	308.667	211.589	34.000	496.699	343.490	227.733	879.835	725.620	3.345.987
VI de O'Higgins	98.433	59.283	57.432	34.441	3.170	40.429	25.103	7.097	109.038	51.123	485.549
VII del Maule	70.330	2.690	30.356	109.245	2.051	29.597	29.759	6.900	102.320	65.825	449.075
VIII del Bio-Bio	88.258	3.323	237.769	178.570	6.158	63.760	66.038	19.872	231.727	180.985	1.076.460
IX de La Araucanía	30.065	1.608	4.818	15.984	1.773	28.370	22.651	6.508	93.049	78.030	282.856
X de Los Lagos	132.794	1.489	83.328	48.754	3.369	41.039	43.003	10.267	124.109	98.402	586.555
XI de Aysén	17.521	6.940	1.724	6.307	467	3.714	4.454	930	15.563	17.945	75.565
XII de Magallanes	8.473	12.845	3.401	9.790	295	8.647	10.473	1.954	4.370	22.114	82.363

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo I.c: Inversión total regional chilena, por sectores, 2002-2007 (En millones de \$ de 2003).**

Formación bruta de capital fijo regional por clase de actividad económica a precios constantes, 1990-2010 (Millones de pesos de 2003)										
Sector	Actividad									
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública
2002	384.390	1.845.541	1.021.990	830.873	23.475	617.886	840.126	541.035	2.051.004	1.548.954
I de Tarapacá	9.852	354.611	36.235	27.535	330	28.609	28.627	9.891	45.685	47.324
II de Antofagasta	2.088	934.731	224.919	91.098	904	17.579	31.743	13.483	92.204	44.070
III de Atacama	8.373	153.154	22.563	21.150	228	8.367	10.653	5.965	22.203	24.285
IV de Coquimbo	16.245	107.688	4.984	19.534	550	18.077	23.628	8.770	98.596	49.386
V de Valparaíso	32.370	79.255	57.459	66.431	1.716	47.158	83.608	35.052	203.780	168.132
Met. de Santiago	36.476	84.053	201.019	196.041	12.217	347.093	420.287	378.678	898.294	711.845
VI de O'Higgins	63.758	84.953	258.727	32.348	1.215	27.802	30.190	11.672	93.013	51.042
VII del Maule	44.710	4.010	21.487	105.012	525	20.669	35.779	11.480	98.866	64.629
VIII del Bio-Bio	52.484	6.794	122.169	190.375	2.887	44.511	78.823	33.354	238.387	174.971
IX de La Araucanía	19.079	2.292	28.981	15.783	921	20.306	26.842	10.881	119.002	76.873
X de Los Lagos	82.386	1.993	38.961	49.290	1.793	29.098	52.113	17.089	117.737	97.504
XI de Aysén	11.862	9.032	893	6.235	143	2.585	5.378	1.544	12.531	17.452
XII de Magallanes	4.709	22.976	3.592	10.041	47	6.032	12.455	3.175	10.706	21.440
2003	438.713	1.723.024	1.349.927	770.216	34.602	579.759	1.270.499	691.392	2.030.298	1.418.572
I de Tarapacá	11.700	328.000	23.270	27.250	812	27.779	43.096	12.634	21.541	43.738
II de Antofagasta	2.360	871.486	501.165	87.562	1.496	16.532	48.749	17.585	54.808	40.697
III de Atacama	9.654	142.875	15.264	17.599	594	7.895	16.269	7.803	22.565	21.690
IV de Coquimbo	18.207	100.187	7.077	17.947	1.342	17.234	36.326	11.248	88.282	46.730
V de Valparaíso	38.871	72.767	75.299	56.332	2.343	44.896	127.522	45.028	192.768	158.313
Met. de Santiago	41.871	78.392	343.544	170.341	17.235	324.017	638.707	483.295	927.365	650.574
VI de O'Higgins	74.150	82.104	14.805	28.591	1.516	25.441	45.093	14.734	110.638	47.637
VII del Maule	51.335	3.969	54.691	96.188	1.017	19.400	53.108	14.583	139.600	58.747
VIII del Bio-Bio	58.939	7.796	150.354	190.216	3.611	41.742	117.101	42.753	228.321	155.313
IX de La Araucanía	22.063	2.237	19.712	14.861	1.506	19.134	39.444	13.959	102.293	70.389
X de Los Lagos	90.688	1.673	39.073	47.666	2.635	27.694	78.581	21.878	120.013	89.833
XI de Aysén	13.725	7.650	9.589	5.837	263	2.397	8.050	1.960	13.181	15.678
XII de Magallanes	5.150	23.888	96.083	9.828	231	5.597	18.453	3.933	8.924	19.233
2004	486.886	1.313.755	1.372.307	757.322	84.810	443.502	2.077.502	848.291	2.387.817	1.566.379
I de Tarapacá	13.322	250.511	108.904	29.395	1.772	22.045	70.078	15.526	43.431	48.834
II de Antofagasta	2.611	662.492	353.890	88.084	2.664	12.628	80.790	22.181	71.690	45.317
III de Atacama	10.766	109.463	29.899	15.553	256	6.090	26.910	9.858	30.912	23.376
IV de Coquimbo	19.837	77.147	14.095	17.796	1.274	13.434	60.409	13.859	148.251	52.828
V de Valparaíso	45.572	54.225	129.333	50.300	10.598	35.041	210.614	55.585	246.058	179.112
Met. de Santiago	46.817	58.712	304.444	155.648	42.996	246.416	1.047.594	591.875	1.020.276	719.060
VI de O'Higgins	83.864	64.297	56.972	27.211	3.505	18.853	72.965	17.868	106.586	53.539
VII del Maule	57.212	3.113	30.953	94.921	4.249	14.914	85.087	17.842	147.137	64.260
VIII del Bio-Bio	63.981	6.794	141.875	198.486	8.347	31.958	189.220	52.508	325.201	164.974
IX de La Araucanía	24.706	1.795	16.032	14.861	2.662	14.536	62.735	17.211	104.470	77.602
X de Los Lagos	97.198	1.055	52.320	49.095	4.756	21.569	128.339	26.876	123.784	99.693
XI de Aysén	15.419	4.878	21.110	5.783	446	1.801	12.987	2.384	12.338	16.920
XII de Magallanes	5.581	19.272	112.480	10.191	1.284	4.215	29.774	4.719	7.713	20.866
2005	522.123	2.078.462	2.011.708	619.980	154.162	723.659	2.489.434	1.103.485	2.666.637	1.674.914
I de Tarapacá	14.431	391.228	100.238	27.138	2.353	36.806	82.514	20.316	28.737	52.821
II de Antofagasta	2.763	1.044.173	422.318	73.753	13.116	20.562	98.000	29.751	98.864	48.819
III de Atacama	11.628	178.621	60.687	11.274	3.371	10.037	32.375	13.270	20.380	24.438
IV de Coquimbo	21.042	121.671	114.620	15.013	4.450	22.142	73.734	18.120	96.769	57.919
V de Valparaíso	52.081	87.494	162.113	36.179	10.860	58.276	254.069	72.714	264.530	195.469
Met. de Santiago	50.820	92.315	521.423	114.437	69.505	400.059	1.265.499	768.276	1.197.362	770.212
VI de O'Higgins	92.056	103.566	96.707	21.457	6.999	30.059	86.380	22.944	105.077	58.286
VII del Maule	61.395	4.811	91.819	78.451	6.517	24.614	99.095	23.128	200.105	67.913
VIII del Bio-Bio	66.027	11.315	165.726	173.750	15.906	52.463	222.106	68.286	332.031	168.647
IX de La Araucanía	26.651	2.967	25.005	12.495	6.493	23.281	72.323	22.534	143.389	83.338
X de Los Lagos	100.635	1.466	126.820	42.360	11.487	35.654	153.473	35.070	151.438	107.372
XI de Aysén	16.784	6.189	8.754	4.797	1.214	2.877	15.375	3.099	13.105	17.717
XII de Magallanes	5.811	32.645	115.480	8.875	1.890	6.829	34.492	5.978	15.032	21.962
2006	478.950	2.288.032	1.722.014	855.704	123.096	544.605	2.578.205	1.161.163	2.830.321	1.792.005
I de Tarapacá	13.403	429.685	81.285	39.805	3.067	28.523	83.898	21.552	56.280	57.131
II de Antofagasta	2.595	1.146.335	676.576	99.681	3.570	15.483	102.505	32.179	112.456	52.794
III de Atacama	10.733	200.360	18.032	14.986	7.629	7.617	33.811	14.414	43.414	25.640
IV de Coquimbo	19.261	135.699	157.396	21.399	3.913	16.914	77.627	19.110	95.206	63.236
V de Valparaíso	50.874	96.664	105.383	49.875	12.418	44.831	265.473	76.766	276.699	211.028
Met. de Santiago	47.401	99.590	334.500	152.214	58.970	299.151	1.320.411	806.807	1.324.696	826.223
VI de O'Higgins	86.142	115.153	70.162	29.180	5.064	22.000	88.892	23.851	142.071	63.262
VII del Maule	56.035	5.073	27.200	110.115	3.500	18.719	99.214	24.361	154.153	71.954
VIII del Bio-Bio	57.795	12.779	135.478	241.490	10.930	39.740	226.123	71.863	290.908	173.096
IX de La Araucanía	24.450	3.366	10.254	17.306	5.024	17.197	72.175	23.824	148.333	89.855
X de Los Lagos	89.599	1.277	53.012	60.578	7.326	27.222	157.983	36.985	168.230	115.749
XI de Aysén	15.414	5.011	4.871	6.551	765	2.097	15.709	3.271	8.044	18.684
XII de Magallanes	5.247	37.041	47.866	12.524	919	5.113	34.385	6.179	9.830	23.353
2007	554.134	2.372.297	1.982.755	1.178.448	143.031	726.099	2.372.321	1.411.950	3.120.417	2.126.190
I de Tarapacá	15.610	446.763	112.519	56.925	4.631	38.262	75.503	26.482	64.070	68.338
II de Antofagasta	3.115	1.186.891	478.556	133.708	5.736	20.578	95.065	39.836	134.809	63.353
III de Atacama	12.442	209.014	40.247	20.255	2.433	10.281	31.401	17.995	52.453	30.040
IV de Coquimbo	22.402	144.097	139.794	30.223	3.199	22.634	72.432	23.110	88.612	76.101
V de Valparaíso	61.984	99.458	104.985	71.556	10.989	60.548	247.083	93.149	363.809	250.557
Met. de Santiago	55.808	100.330	341.909	204.318	72.694	397.386	1.225.477	979.822	1.442.983	982.460
VI de O'Higgins	100.940	120.421	164.298	39.903	6.327	29.027	81.192	28.766	130.794	75.683
VII del Maule	64.159	5.030	56.572	152.871	3.301	25.175	87.498	29.809	114.798	84.966
VIII del Bio-Bio	63.813	13.540	465.621	333.051	14.695	53.553	204.455	87.388	331.489	199.091
IX de La Araucanía	28.186	3.574	10.645	23.912	4.560	22.613	63.907	29.159	182.384	107.686
X de Los Lagos	101.864	905	55.420	83.393	9.938	36.445	143.745	44.930	168.664	138.091
XI de Aysén	17.776	3.327	3.959	8.922	866	2.720	14.307	4.014	23.928	22.032
XII de Magallanes	6.036	38.947	8.229	17.411	3.662	6.877	30.257	7.489	21.623	27.792

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.c: Inversión total regional chilena, por sectores, 2008-2010 (En millones de \$ de 2003).**

Formación bruta de capital fijo regional por clase de actividad económica a precios constantes, 1990-2010 (Millones de pesos de 2003)										
Sector	Actividad									
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública
2008	533.078	3.276.610	1.988.571	1.934.235	161.357	1.060.982	2.895.339	1.724.141	3.199.354	2.312.645
I de Tarapacá	15.001	616.455	250.806	93.406	6.157	55.570	90.976	32.705	90.539	74.953
II de Antofagasta	3.043	1.637.725	308.014	210.634	6.492	29.918	116.685	49.330	125.093	69.795
III de Atacama	11.962	289.542	44.566	33.628	2.823	15.175	38.682	22.571	53.726	32.343
IV de Coquimbo	21.573	202.518	78.951	50.015	3.352	32.994	89.345	27.917	121.254	84.442
V de Valparaíso	62.958	137.479	296.466	129.112	11.144	88.880	305.015	113.214	327.714	274.024
Met. de Santiago	54.494	136.261	564.389	336.991	87.956	579.823	1.500.636	1.193.514	1.284.290	1.068.570
VI de O'Higgins	98.598	167.620	60.105	66.609	5.631	42.480	98.887	35.050	164.364	82.936
VII del Maule	61.307	6.748	52.593	252.085	5.313	36.930	103.572	36.722	261.587	91.733
VIII del Bio-Bio	57.390	18.787	235.245	539.263	15.367	79.086	247.986	106.606	386.345	209.973
IX de La Araucanía	27.019	4.980	24.109	39.099	5.712	32.852	76.561	35.767	156.182	118.544
X de Los Lagos	97.018	877	53.713	140.856	9.110	53.216	173.671	54.624	185.050	151.243
XI de Aysén	17.131	3.000	4.906	14.451	830	3.904	17.290	4.958	22.577	23.846
XII de Magallanes	5.584	54.619	14.709	28.087	1.470	10.153	36.032	9.163	20.634	30.242
2009	448.351	3.258.371	1.545.124	1.488.519	199.304	628.464	2.214.538	1.072.123	2.696.707	2.495.144
I de Tarapacá	12.500	614.455	270.687	70.505	10.905	32.315	68.946	20.437	58.372	81.523
II de Antofagasta	2.652	1.628.794	293.285	156.296	10.327	17.699	89.804	30.896	61.241	76.053
III de Atacama	9.970	286.635	2.933	26.668	4.706	9.018	29.789	14.333	35.589	34.609
IV de Coquimbo	18.214	205.223	12.445	38.496	4.556	19.378	69.077	17.206	93.219	92.758
V de Valparaíso	53.789	135.293	112.312	107.120	15.821	52.406	235.330	69.985	316.433	297.910
Met. de Santiago	46.001	133.129	379.155	266.377	94.104	343.989	1.149.398	743.066	981.083	1.150.950
VI de O'Higgins	82.832	167.656	35.810	52.156	12.918	25.506	75.537	21.883	186.298	89.932
VII del Maule	51.375	6.574	62.539	194.353	6.179	21.884	77.507	22.988	195.552	98.367
VIII del Bio-Bio	47.680	18.756	254.117	406.638	18.229	47.093	188.936	66.317	368.959	221.552
IX de La Araucanía	22.736	4.960	58.692	29.913	6.615	19.470	58.192	22.310	158.667	128.969
X de Los Lagos	81.815	482	45.744	107.916	12.566	31.324	131.716	33.844	211.031	164.320
XI de Aysén	14.075	1.862	1.757	10.991	679	2.322	13.143	3.115	12.632	25.585
XII de Magallanes	4.714	54.552	15.648	21.090	1.699	6.058	27.163	5.742	17.631	32.615
2010	566.402	4.186.526	1.853.103	1.176.228	235.133	980.974	2.995.660	1.330.838	2.342.619	2.467.455
I de Tarapacá	15.834	790.662	124.196	56.555	11.939	50.692	92.772	23.858	84.416	80.944
II de Antofagasta	3.388	2.092.077	71.595	121.641	12.548	27.629	121.974	38.609	75.441	75.490
III de Atacama	12.549	366.256	13.737	20.701	4.919	14.127	40.346	18.025	58.768	34.054
IV de Coquimbo	22.977	267.465	22.270	30.464	6.703	30.380	93.988	21.285	122.654	92.469
V de Valparaíso	69.446	172.169	145.991	86.428	23.384	82.194	319.894	86.720	292.337	296.007
Met. de Santiago	58.127	169.101	1.139.551	206.565	112.601	535.807	1.556.385	923.116	768.421	1.136.837
VI de O'Higgins	105.282	215.727	46.642	41.038	8.143	39.670	102.062	27.277	173.476	89.047
VII del Maule	64.810	8.337	58.852	153.186	7.327	34.201	103.645	28.644	112.426	96.977
VIII del Bio-Bio	57.980	24.103	134.189	324.362	16.126	73.861	254.653	82.452	302.843	217.248
IX de La Araucanía	28.825	6.346	42.526	23.927	11.052	30.327	78.368	27.810	148.609	127.827
X de Los Lagos	103.645	2.675	32.279	85.982	16.213	49.028	177.427	42.019	161.514	163.090
XI de Aysén	17.738	1.627	3.188	8.693	1.502	3.588	17.703	3.884	13.467	25.238
XII de Magallanes	5.802	69.982	18.088	16.686	2.679	9.469	36.444	7.140	28.248	32.228

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.d:** Inversión pública total regional, 1990-2010 (En millones de \$ de 2003).

<b>Inversión pública chilena regional a precios constantes, 1990-2010</b> (Millones de pesos de 2003)							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	24.688	31.283	36.077	43.773	43.758	47.304	44.957
II de Antofagasta	218.975	204.178	217.385	204.747	164.471	171.770	276.376
III de Atacama	43.847	46.444	51.018	52.898	50.819	52.901	69.877
IV de Coquimbo	22.142	30.184	38.548	41.436	49.785	50.591	77.039
V de Valparaíso	140.326	118.720	133.970	156.775	169.043	179.554	210.962
Met. de Santiago	176.688	190.282	234.495	224.741	284.201	322.677	424.432
VI de O'Higgins	126.191	125.175	138.963	150.205	119.963	145.386	199.101
VII del Maule	39.812	54.679	73.395	84.628	75.407	77.432	92.847
VIII del Bio-Bio	98.954	101.563	128.224	138.255	144.881	149.665	181.725
IX de La Araucanía	34.470	47.604	56.462	73.844	76.710	78.119	105.606
X de Los Lagos	42.542	59.648	63.040	66.883	84.923	96.974	118.980
XI de Aysén	11.052	15.991	26.091	22.500	26.155	27.938	31.183
XII de Magallanes	15.102	24.361	22.690	29.074	32.312	36.027	39.355
<b>Total</b>	<b>994.789</b>	<b>1.050.112</b>	<b>1.220.357</b>	<b>1.289.759</b>	<b>1.322.427</b>	<b>1.436.337</b>	<b>1.872.441</b>
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	50.128	64.990	59.536	58.039	64.980	74.062	57.684
II de Antofagasta	322.361	298.355	178.801	232.375	298.148	426.249	372.984
III de Atacama	77.427	70.543	59.167	69.921	67.782	67.304	66.602
IV de Coquimbo	90.290	92.271	106.160	99.700	85.156	87.418	83.448
V de Valparaíso	217.947	223.519	164.732	184.566	196.004	237.428	238.944
Met. de Santiago	358.129	381.213	303.736	309.899	288.112	372.233	416.880
VI de O'Higgins	225.094	182.530	130.577	149.601	176.490	215.981	198.146
VII del Maule	81.698	100.096	100.409	106.775	108.347	113.339	101.344
VIII del Bio-Bio	172.669	197.506	230.909	187.698	180.638	229.630	249.082
IX de La Araucanía	114.150	120.449	116.813	114.601	125.243	123.338	137.833
X de Los Lagos	139.969	131.196	122.419	122.965	135.405	141.938	171.224
XI de Aysén	39.327	44.830	45.264	47.990	46.641	40.256	44.203
XII de Magallanes	43.018	49.960	57.768	51.884	55.366	91.865	62.893
<b>Total</b>	<b>1.932.206</b>	<b>1.957.456</b>	<b>1.676.290</b>	<b>1.736.015</b>	<b>1.828.312</b>	<b>2.221.040</b>	<b>2.201.267</b>
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	43.951	57.920	65.089	73.912	68.507	103.868	100.450
II de Antofagasta	342.874	571.065	402.344	470.391	679.110	537.298	608.255
III de Atacama	62.349	90.994	70.224	71.881	88.928	106.855	94.222
IV de Coquimbo	84.204	90.004	93.206	86.581	104.813	126.263	107.468
V de Valparaíso	254.448	318.513	263.458	278.567	397.075	291.798	321.206
Met. de Santiago	520.039	628.759	581.980	570.510	612.300	748.279	575.627
VI de O'Higgins	214.367	317.112	240.501	287.717	399.095	290.017	353.847
VII del Maule	113.875	134.452	143.608	150.504	156.643	202.704	191.926
VIII del Bio-Bio	264.045	299.251	254.511	281.738	290.841	360.037	338.337
IX de La Araucanía	145.524	144.393	121.159	148.114	161.412	179.549	165.672
X de Los Lagos	163.494	163.430	174.922	208.536	199.165	294.953	289.086
XI de Aysén	41.891	35.957	44.610	48.859	42.498	71.926	49.561
XII de Magallanes	70.978	49.696	83.887	100.712	104.236	84.847	94.411
<b>Total</b>	<b>2.322.040</b>	<b>2.901.548</b>	<b>2.539.499</b>	<b>2.778.021</b>	<b>3.304.622</b>	<b>3.398.394</b>	<b>3.290.068</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.e:** Participación de la inversión pública regional, 1990-2010 (en %, 2003=100).

<b>Participación de la inversión pública chilena regional a precios constantes, 1990-2010</b> (como %, 2003=100)							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	2,5%	3,0%	3,0%	3,4%	3,3%	3,3%	2,4%
II de Antofagasta	22,0%	19,4%	17,8%	15,9%	12,4%	12,0%	14,8%
III de Atacama	4,4%	4,4%	4,2%	4,1%	3,8%	3,7%	3,7%
IV de Coquimbo	2,2%	2,9%	3,2%	3,2%	3,8%	3,5%	4,1%
V de Valparaíso	14,1%	11,3%	11,0%	12,2%	12,8%	12,5%	11,3%
Met. de Santiago	17,8%	18,1%	19,2%	17,4%	21,5%	22,5%	22,7%
VI de O'Higgins	12,7%	11,9%	11,4%	11,6%	9,1%	10,1%	10,6%
VII del Maule	4,0%	5,2%	6,0%	6,6%	5,7%	5,4%	5,0%
VIII del Bio-Bio	9,9%	9,7%	10,5%	10,7%	11,0%	10,4%	9,7%
IX de La Araucanía	3,5%	4,5%	4,6%	5,7%	5,8%	5,4%	5,6%
X de Los Lagos	4,3%	5,7%	5,2%	5,2%	6,4%	6,8%	6,4%
XI de Aysén	1,1%	1,5%	2,1%	1,7%	2,0%	1,9%	1,7%
XII de Magallanes	1,5%	2,3%	1,9%	2,3%	2,4%	2,5%	2,1%
<b>Total</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	2,6%	3,3%	3,6%	3,3%	3,6%	3,3%	2,6%
II de Antofagasta	16,7%	15,2%	10,7%	13,4%	16,3%	19,2%	16,9%
III de Atacama	4,0%	3,6%	3,5%	4,0%	3,7%	3,0%	3,0%
IV de Coquimbo	4,7%	4,7%	6,3%	5,7%	4,7%	3,9%	3,8%
V de Valparaíso	11,3%	11,4%	9,8%	10,6%	10,7%	10,7%	10,9%
Met. de Santiago	18,5%	19,5%	18,1%	17,9%	15,8%	16,8%	18,9%
VI de O'Higgins	11,6%	9,3%	7,8%	8,6%	9,7%	9,7%	9,0%
VII del Maule	4,2%	5,1%	6,0%	6,2%	5,9%	5,1%	4,6%
VIII del Bio-Bio	8,9%	10,1%	13,8%	10,8%	9,9%	10,3%	11,3%
IX de La Araucanía	5,9%	6,2%	7,0%	6,6%	6,9%	5,6%	6,3%
X de Los Lagos	7,2%	6,7%	7,3%	7,1%	7,4%	6,4%	7,8%
XI de Aysén	2,0%	2,3%	2,7%	2,8%	2,6%	1,8%	2,0%
XII de Magallanes	2,2%	2,6%	3,4%	3,0%	3,0%	4,1%	2,9%
<b>Total</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	1,9%	2,0%	2,6%	2,7%	2,1%	3,1%	3,1%
II de Antofagasta	14,8%	19,7%	15,8%	16,9%	20,6%	15,8%	18,5%
III de Atacama	2,7%	3,1%	2,8%	2,6%	2,7%	3,1%	2,9%
IV de Coquimbo	3,6%	3,1%	3,7%	3,1%	3,2%	3,7%	3,3%
V de Valparaíso	11,0%	11,0%	10,4%	10,0%	12,0%	8,6%	9,8%
Met. de Santiago	22,4%	21,7%	22,9%	20,5%	18,5%	22,0%	17,5%
VI de O'Higgins	9,2%	10,9%	9,5%	10,4%	12,1%	8,5%	10,8%
VII del Maule	4,9%	4,6%	5,7%	5,4%	4,7%	6,0%	5,8%
VIII del Bio-Bio	11,4%	10,3%	10,0%	10,1%	8,8%	10,6%	10,3%
IX de La Araucanía	6,3%	5,0%	4,8%	5,3%	4,9%	5,3%	5,0%
X de Los Lagos	7,0%	5,6%	6,9%	7,5%	6,0%	8,7%	8,8%
XI de Aysén	1,8%	1,2%	1,8%	1,8%	1,3%	2,1%	1,5%
XII de Magallanes	3,1%	1,7%	3,3%	3,6%	3,2%	2,5%	2,9%
<b>Total</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 1990-1995 (En millones de \$ de 2003).

Activo	Actividad								
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	Arquitectura	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano
1990	209.578	7.560	2.226	3.483	1.260	40.602	56.890	151.652	10.858
I de Tarapacá	13.467	0	65	171	184	3	1.653	4.013	506
II de Antofagasta	6.607	0	40	96	286	15	2.533	4.576	689
III de Atacama	6.465	0	0	228	47	1	1.902	2.651	534
IV de Coquimbo	8.150	0	28	1.184	146	7	2.571	6.769	340
V de Valparaíso	19.796	0	1.016	186	78	38.631	5.038	10.973	713
Met. de Santiago	42.442	7.560	0	618	55	1.938	22.936	69.255	3.390
VI de O'Higgins	21.685	0	0	0	51	3	2.805	9.298	492
VII del Maule	14.890	0	0	78	314	0	3.124	10.147	696
VIII del Bío-Bío	27.787	0	123	52	71	0	6.125	15.366	1.277
IX de La Araucanía	16.407	0	0	0	27	2	2.815	7.115	863
X de Los Lagos	22.213	0	501	230	0	0	3.451	6.517	808
XI de Aysén	4.664	0	434	217	0	2	956	1.956	285
XII de Magallanes	5.004	0	20	422	0	0	982	3.018	266
1991	251.831	1.185	11.362	4.328	6.340	7.417	82.970	199.613	10.843
I de Tarapacá	14.957	0	194	282	373	0	3.561	7.283	364
II de Antofagasta	8.444	0	317	156	233	0	6.069	7.666	552
III de Atacama	8.787	0	0	73	733	3	1.812	3.617	607
IV de Coquimbo	9.498	0	14	424	1.049	56	3.854	7.960	658
V de Valparaíso	20.787	0	3.912	182	68	6.776	7.876	17.602	814
Met. de Santiago	42.788	1.185	0	539	725	306	32.347	88.540	2.118
VI de O'Higgins	23.173	0	0	0	178	0	4.198	12.606	829
VII del Maule	27.904	0	303	0	2.447	1	3.971	12.191	707
VIII del Bío-Bío	26.507	0	5.155	237	241	0	6.262	17.093	1.328
IX de La Araucanía	22.153	0	64	205	292	257	4.779	8.795	1.006
X de Los Lagos	27.553	0	1.259	1.354	1	0	5.286	11.202	1.032
XI de Aysén	8.999	0	136	226	0	18	675	2.521	308
XII de Magallanes	10.282	0	8	650	0	0	2.280	2.535	521
1992	274.394	2.402	14.291	3.560	16.625	4.074	108.105	211.250	17.913
I de Tarapacá	10.498	0	0	227	1.195	0	5.065	6.580	905
II de Antofagasta	11.946	0	37	109	328	0	5.852	8.201	976
III de Atacama	9.815	0	33	0	3.298	0	2.079	4.499	773
IV de Coquimbo	9.538	0	55	0	1.313	45	5.877	11.710	1.048
V de Valparaíso	20.610	0	6.237	247	800	839	8.482	17.223	1.338
Met. de Santiago	49.368	2.402	0	1.127	374	1.484	45.656	86.088	4.474
VI de O'Higgins	18.376	0	33	0	990	0	6.326	13.526	998
VII del Maule	37.311	0	291	0	7.395	53	5.117	13.780	1.143
VIII del Bío-Bío	43.941	0	5.413	582	416	0	7.923	19.476	2.161
IX de La Araucanía	19.692	0	65	43	369	1.191	6.238	12.461	1.426
X de Los Lagos	22.051	0	1.906	491	0	89	5.210	10.993	1.351
XI de Aysén	13.733	0	85	321	131	306	1.727	3.038	719
XII de Magallanes	7.514	0	136	413	16	67	2.551	3.675	602
1993	304.106	3.255	18.219	3.825	21.192	3.177	155.219	212.830	17.461
I de Tarapacá	12.564	0	75	77	333	0	8.516	8.351	810
II de Antofagasta	12.135	0	283	74	252	0	8.093	6.337	841
III de Atacama	7.172	0	269	26	5.221	0	4.956	4.136	1.010
IV de Coquimbo	12.990	0	70	6	868	0	7.887	10.885	733
V de Valparaíso	26.774	0	14.445	203	983	324	21.751	19.074	1.404
Met. de Santiago	45.419	3.255	0	1.518	126	1.800	42.210	78.851	5.021
VI de O'Higgins	25.751	0	56	0	6.642	5	8.926	15.383	902
VII del Maule	44.999	0	97	0	5.550	473	6.367	13.910	1.110
VIII del Bío-Bío	47.104	0	1.321	352	548	0	19.101	24.393	1.804
IX de La Araucanía	27.976	0	73	0	396	486	10.697	13.433	1.132
X de Los Lagos	22.716	0	745	459	0	17	7.746	12.029	1.349
XI de Aysén	9.721	0	433	234	178	0	3.229	2.144	673
XII de Magallanes	8.786	0	354	876	95	72	5.739	3.904	672
1994	343.141	9.881	17.774	6.029	25.290	2.842	139.915	230.749	18.999
I de Tarapacá	15.864	0	89	746	277	34	3.866	5.804	1.962
II de Antofagasta	17.080	0	352	74	315	25	7.437	6.653	1.825
III de Atacama	7.803	0	557	0	10.162	0	3.666	4.339	823
IV de Coquimbo	14.915	0	179	14	2.016	0	8.329	12.475	553
V de Valparaíso	37.555	0	13.459	183	1.135	881	30.314	20.411	1.904
Met. de Santiago	58.358	9.881	0	4.010	220	530	33.059	92.094	3.119
VI de O'Higgins	22.214	0	57	0	2.086	92	6.184	14.652	888
VII del Maule	28.896	0	34	0	4.161	311	6.624	15.373	2.355
VIII del Bío-Bío	51.494	0	939	112	3.007	0	20.959	22.921	2.281
IX de La Araucanía	29.551	0	140	31	366	0	8.375	16.112	862
X de Los Lagos	32.180	0	404	261	623	13	6.165	12.920	1.187
XI de Aysén	13.249	0	299	121	176	98	2.102	2.740	576
XII de Magallanes	13.981	0	1.265	476	746	859	2.834	4.255	662
1995	363.146	66.663	22.012	6.732	29.264	2.904	152.163	239.587	29.292
I de Tarapacá	15.602	0	454	606	340	229	6.655	7.787	2.965
II de Antofagasta	19.075	0	62	961	348	111	10.819	7.893	1.747
III de Atacama	9.172	0	40	0	6.861	14	7.911	5.383	1.462
IV de Coquimbo	13.800	0	186	21	2.856	0	8.611	13.958	923
V de Valparaíso	49.169	0	12.716	2.223	2.099	55	25.295	22.552	3.088
Met. de Santiago	48.825	66.663	0	696	2.048	434	37.834	85.302	7.354
VI de O'Higgins	37.984	0	0	0	2.053	129	7.725	15.803	1.684
VII del Maule	26.552	0	147	0	5.410	13	7.322	17.222	1.871
VIII del Bío-Bío	45.477	0	809	312	4.331	64	16.831	28.060	4.132
IX de La Araucanía	34.105	0	49	0	899	13	7.617	15.367	1.279
X de Los Lagos	36.832	0	1.506	589	432	59	9.660	13.940	1.402
XI de Aysén	13.599	0	507	487	1.114	142	1.417	3.462	754
XII de Magallanes	12.955	0	5.535	838	472	1.639	4.465	2.858	631



**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 1990-1995 (En millones de \$ de 2003). Continuación.

Activo	Actividad							Total
	Educación	Salud	Equipamiento médico	Social	EFE	Empresas Públicas	Otros	
1990	39.316	39.740	6.258	4.066	269	407.999	13.031	994.789
I de Tarapacá	1.806	1.662	0	520	0	0	639	24.688
II de Antofagasta	2.459	2.263	0	96	0	198.504	812	218.975
III de Atacama	1.923	1.756	0	0	0	27.704	637	43.847
IV de Coquimbo	1.258	1.117	0	75	0	0	497	22.142
V de Valparaíso	2.620	3.590	1.918	505	10	54.376	874	140.326
Met. de Santiago	12.478	11.172	53	854	14	0	3.923	176.688
VI de O'Higgins	1.773	1.615	0	217	31	87.631	590	126.191
VII del Maule	2.489	4.160	2.884	158	49	0	823	39.812
VIII del Bío-Bío	4.575	4.273	120	53	39	37.605	1.490	98.954
IX de La Araucanía	3.083	2.837	0	224	60	0	1.035	34.470
X de Los Lagos	2.884	3.486	1.282	160	65	0	947	42.542
XI de Aysén	1.017	935	0	240	0	0	346	11.052
XII de Magallanes	951	875	0	964	0	2.180	419	15.102
1991	52.379	46.478	9.183	2.638	758	352.601	10.187	1.050.112
I de Tarapacá	1.698	1.654	484	58	0	0	376	31.283
II de Antofagasta	2.649	2.115	0	66	0	175.308	603	204.178
III de Atacama	2.882	2.327	0	111	0	24.900	591	46.444
IV de Coquimbo	3.130	2.599	141	114	0	0	688	30.184
V de Valparaíso	3.866	4.358	2.312	212	29	49.170	755	118.720
Met. de Santiago	11.223	8.228	203	157	40	0	1.884	190.282
VI de O'Higgins	3.904	3.180	0	52	89	76.202	763	125.175
VII del Maule	3.356	2.709	0	292	138	0	661	54.679
VIII del Bío-Bío	6.212	7.574	4.647	253	111	24.764	1.179	101.563
IX de La Araucanía	4.694	3.971	216	93	169	0	910	47.604
X de Los Lagos	4.899	4.587	1.180	172	182	0	940	59.648
XI de Aysén	1.436	1.180	0	164	0	0	330	15.991
XII de Magallanes	2.430	1.996	0	896	0	2.257	507	24.361
1992	67.476	66.163	28.982	2.315	476	376.251	26.079	1.220.357
I de Tarapacá	3.427	4.401	2.357	11	0	0	1.411	36.077
II de Antofagasta	3.661	1.766	27	106	0	182.928	1.447	217.385
III de Atacama	2.898	1.400	22	266	0	24.751	1.183	51.018
IV de Coquimbo	3.851	2.708	713	124	0	0	1.566	38.548
V de Valparaíso	5.108	9.775	6.247	165	18	54.839	2.041	133.970
Met. de Santiago	17.175	14.394	5.440	302	25	0	6.185	234.495
VI de O'Higgins	3.825	1.807	29	28	56	91.493	1.476	138.963
VII del Maule	4.190	2.063	27	269	86	0	1.669	73.395
VIII del Bío-Bío	7.940	11.124	6.149	227	70	19.777	3.026	128.224
IX de La Araucanía	5.450	5.072	2.143	163	106	0	2.044	56.462
X de Los Lagos	4.998	8.549	5.191	125	115	0	1.969	63.040
XI de Aysén	2.703	1.651	315	247	0	0	1.115	26.091
XII de Magallanes	2.248	1.452	322	282	0	2.463	948	22.690
1993	74.787	79.676	16.158	3.534	9.142	350.530	16.648	1.289.759
I de Tarapacá	3.967	6.348	1.619	97	0	0	1.017	43.773
II de Antofagasta	4.203	3.365	495	86	0	167.581	1.003	204.747
III de Atacama	3.971	1.959	48	379	0	22.853	899	52.898
IV de Coquimbo	3.514	2.921	457	247	0	0	860	41.436
V de Valparaíso	5.382	8.717	2.284	237	351	53.445	1.401	156.775
Met. de Santiago	16.907	20.808	4.445	577	484	0	3.320	224.741
VI de O'Higgins	4.883	2.517	119	91	1.071	82.798	1.061	150.205
VII del Maule	5.147	3.257	362	504	1.660	0	1.190	84.628
VIII del Bío-Bío	7.416	9.654	2.274	249	1.339	21.103	1.597	138.255
IX de La Araucanía	6.673	7.745	1.759	113	2.037	0	1.325	73.844
X de Los Lagos	6.619	9.195	2.205	158	2.200	0	1.445	66.883
XI de Aysén	3.073	1.535	18	486	0	0	776	22.500
XII de Magallanes	3.032	1.657	73	310	0	2.749	755	29.074
1994	87.751	103.382	14.164	28.188	10.784	267.215	16.324	1.322.427
I de Tarapacá	6.235	5.311	1.111	1.574	0	0	885	43.758
II de Antofagasta	3.594	3.587	355	1.136	0	121.382	655	164.471
III de Atacama	2.843	2.544	20	872	0	16.539	649	50.819
IV de Coquimbo	2.840	5.333	379	1.792	0	0	960	49.785
V de Valparaíso	5.935	8.669	1.196	2.145	414	44.307	536	169.043
Met. de Santiago	28.452	41.067	5.308	6.495	570	0	1.038	284.201
VI de O'Higgins	5.050	1.919	226	1.675	1.263	61.852	1.805	119.963
VII del Maule	5.632	5.170	853	2.300	1.958	0	1.739	75.407
VIII del Bío-Bío	9.293	6.209	647	3.004	1.580	20.033	2.399	144.881
IX de La Araucanía	5.625	7.050	1.285	2.498	2.403	0	2.410	76.710
X de Los Lagos	8.147	13.539	2.778	2.317	2.595	0	1.794	84.923
XI de Aysén	2.659	1.954	3	1.225	0	0	952	26.155
XII de Magallanes	1.445	1.028	5	1.155	0	3.101	500	32.312
1995	71.564	78.316	12.585	29.199	14.494	278.993	39.422	1.436.337
I de Tarapacá	2.561	5.931	1.170	1.689	0	0	1.315	47.304
II de Antofagasta	2.879	2.808	259	1.151	0	122.418	1.240	171.770
III de Atacama	1.624	988	55	917	0	17.233	1.240	52.901
IV de Coquimbo	1.799	3.650	618	2.564	0	0	1.605	50.591
V de Valparaíso	5.947	4.533	606	2.342	556	46.664	1.708	179.554
Met. de Santiago	26.454	31.090	4.876	6.149	767	0	4.186	322.677
VI de O'Higgins	4.991	3.590	560	1.818	1.698	64.760	2.593	145.386
VII del Maule	4.595	3.006	612	2.331	2.632	0	5.718	77.432
VIII del Bío-Bío	6.541	8.262	1.038	3.172	2.123	24.321	4.191	149.665
IX de La Araucanía	2.663	2.187	231	2.441	3.230	0	8.038	78.119
X de Los Lagos	8.422	10.551	2.448	2.656	3.488	0	4.988	96.974
XI de Aysén	2.044	1.302	36	971	0	0	2.102	27.938
XII de Magallanes	1.044	418	76	998	0	3.598	498	36.027

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 1996-2001 (En millones de \$ de 2003).

Activo	Actividad								
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	Arquitectura	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano
1996	468.646	123.285	16.841	7.819	32.525	2.150	160.562	243.202	45.557
I de Tarapacá	12.923	0	71	732	347	38	5.872	6.665	5.568
II de Antofagasta	27.967	0	558	181	297	87	7.562	6.406	3.388
III de Atacama	14.856	0	171	21	828	78	10.026	3.984	1.366
IV de Coquimbo	27.380	0	543	39	8.243	9	10.170	13.465	2.193
V de Valparaíso	50.639	0	8.961	1.696	2.030	81	29.896	24.972	4.571
Met. de Santiago	61.664	123.285	0	2.499	3.177	710	30.034	82.854	8.355
VI de O'Higgins	32.561	0	146	0	2.174	25	9.291	14.713	4.498
VII del Maule	39.596	0	918	0	2.862	0	8.650	17.104	2.366
VIII del Bío-Bío	55.361	0	1.484	407	9.046	216	22.978	32.744	4.736
IX de La Araucanía	56.080	0	114	111	1.120	0	9.858	15.780	2.889
X de Los Lagos	53.189	0	1.581	401	1.292	163	10.281	16.975	4.006
XI de Aysén	16.866	0	359	1.155	791	606	1.821	3.124	998
XII de Magallanes	19.564	0	1.936	576	318	136	4.124	4.415	625
1997	514.275	60.286	22.222	6.427	48.444	2.889	174.088	230.099	51.082
I de Tarapacá	13.516	0	149	147	581	0	13.083	7.588	4.737
II de Antofagasta	23.717	0	357	182	631	0	8.643	6.286	2.127
III de Atacama	15.013	0	713	198	1.330	457	9.261	3.784	3.005
IV de Coquimbo	40.097	0	326	48	14.397	0	11.094	13.260	1.324
V de Valparaíso	40.807	0	10.448	129	3.891	170	37.920	22.525	5.092
Met. de Santiago	69.554	60.286	0	1.244	3.973	333	30.259	81.829	16.292
VI de O'Higgins	38.716	0	40	0	2.368	12	8.981	15.079	3.565
VII del Maule	36.969	0	725	115	3.126	0	9.530	14.136	2.410
VIII del Bío-Bío	51.985	0	2.594	525	12.991	115	21.276	23.025	4.874
IX de La Araucanía	60.673	0	398	302	3.340	0	8.135	19.840	2.617
X de Los Lagos	76.360	0	3.965	854	998	1.616	10.952	15.708	2.788
XI de Aysén	23.175	0	568	1.617	727	186	2.396	3.237	1.151
XII de Magallanes	23.694	0	1.939	1.065	92	0	2.556	3.801	1.099
1998	544.167	93.066	18.772	6.256	61.436	3.084	193.620	221.822	55.019
I de Tarapacá	14.129	0	156	249	1.696	0	23.396	7.374	5.268
II de Antofagasta	38.929	0	171	277	1.357	89	6.546	7.210	4.745
III de Atacama	21.808	0	117	166	1.520	1.327	5.516	3.829	2.242
IV de Coquimbo	34.381	0	131	51	17.255	0	10.083	13.920	1.152
V de Valparaíso	46.921	0	13.478	179	3.906	112	42.269	20.139	4.546
Met. de Santiago	59.647	93.066	0	417	4.967	319	40.650	74.658	15.844
VI de O'Higgins	39.670	0	14	0	4.044	0	7.546	13.280	2.451
VII del Maule	45.570	0	349	0	4.135	0	10.174	17.077	3.667
VIII del Bío-Bío	55.435	0	2.012	399	14.220	0	25.064	27.145	6.516
IX de La Araucanía	66.319	0	751	75	4.944	7	11.353	13.120	3.384
X de Los Lagos	66.041	0	809	661	2.337	444	7.483	15.438	2.761
XI de Aysén	26.923	0	415	2.941	794	785	1.679	1.593	1.332
XII de Magallanes	28.395	0	369	843	263	0	1.862	7.040	1.113
1999	490.778	42.691	9.811	5.998	67.500	1.881	115.317	267.554	107.505
I de Tarapacá	24.694	0	256	328	860	0	7.681	7.488	6.442
II de Antofagasta	30.984	0	166	634	1.221	76	6.048	4.500	8.275
III de Atacama	18.192	0	119	28	603	732	5.783	4.268	4.575
IV de Coquimbo	27.778	0	798	353	26.106	0	11.824	20.444	3.841
V de Valparaíso	32.235	0	4.448	256	5.106	135	13.194	25.439	11.868
Met. de Santiago	39.249	42.691	0	1.106	6.179	870	3.117	88.338	31.162
VI de O'Higgins	31.088	0	80	0	5.523	0	7.531	12.806	4.116
VII del Maule	44.393	0	250	0	3.316	0	9.278	17.328	7.701
VIII del Bío-Bío	74.052	0	1.004	403	9.509	0	28.201	45.129	15.226
IX de La Araucanía	52.999	0	610	872	4.766	30	11.783	14.315	3.832
X de Los Lagos	54.630	0	1.016	961	2.809	38	4.728	17.142	6.744
XI de Aysén	28.100	0	523	349	1.296	0	1.835	3.079	1.579
XII de Magallanes	32.384	0	541	708	207	0	4.315	7.279	2.142
2000	473.081	37.495	12.158	5.638	70.959	2.750	87.758	257.664	109.974
I de Tarapacá	24.709	0	1.573	0	1.023	291	8.289	6.997	7.428
II de Antofagasta	28.496	0	529	127	4.390	1.297	6.193	6.282	7.073
III de Atacama	24.487	0	145	203	2.217	55	7.031	5.405	4.743
IV de Coquimbo	27.652	0	719	86	19.723	35	14.344	17.096	5.102
V de Valparaíso	38.263	0	1.467	128	3.354	123	11.213	22.965	13.887
Met. de Santiago	38.347	37.495	51	913	15.210	814	3.272	84.505	38.822
VI de O'Higgins	29.286	0	266	0	6.322	0	3.084	17.706	3.453
VII del Maule	44.829	0	356	0	3.689	0	9.649	20.121	4.406
VIII del Bío-Bío	57.366	0	2.619	1.316	6.756	92	5.802	34.117	13.273
IX de La Araucanía	49.058	0	694	328	3.969	0	11.507	14.872	4.051
X de Los Lagos	49.897	0	917	1.798	2.120	42	3.354	19.661	5.162
XI de Aysén	29.813	0	669	425	728	0	1.765	4.405	1.015
XII de Magallanes	30.878	0	2.154	313	1.456	0	2.255	3.533	1.558
2001	476.427	44.530	18.591	4.615	60.837	4.099	86.442	282.962	84.722
I de Tarapacá	27.000	0	938	534	1.810	49	10.926	12.610	4.490
II de Antofagasta	24.158	0	1.606	411	3.032	2.073	5.774	9.254	4.265
III de Atacama	19.966	0	87	37	2.095	5	4.760	4.958	3.471
IV de Coquimbo	30.893	0	1.565	63	5.423	43	7.058	19.217	4.144
V de Valparaíso	38.301	0	2.750	155	2.501	81	8.225	30.285	9.315
Met. de Santiago	33.879	44.530	0	521	18.143	1.395	7.632	79.248	17.864
VI de O'Higgins	43.273	0	22	0	2.941	52	913	15.732	4.363
VII del Maule	46.167	0	864	36	5.309	49	4.370	22.252	6.893
VIII del Bío-Bío	44.971	0	3.691	293	8.599	272	11.424	40.727	17.491
IX de La Araucanía	55.409	0	563	63	4.186	0	12.882	21.036	3.299
X de Los Lagos	55.281	0	2.904	878	4.769	0	8.470	19.572	4.488
XI de Aysén	28.563	0	1.544	776	662	47	1.508	4.984	1.304
XII de Magallanes	28.566	0	2.057	848	1.367	35	2.500	3.086	3.335

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 1996-2001 (En millones de \$ de 2003). Continuación.

Activo	Actividad							Total
	Educación	Salud	Equipamiento médico	Social	EFE	Empresas Públicas	Otros	
1996	121.481	88.725	7.768	21.425	20.183	476.312	35.960	1.872.441
I de Tarapacá	4.816	4.343	322	863	0	0	2.397	44.957
II de Antofagasta	4.570	1.029	58	733	0	222.905	635	276.376
III de Atacama	4.207	778	53	651	0	31.692	1.167	69.877
IV de Coquimbo	6.031	4.398	329	1.649	0	0	2.589	77.039
V de Valparaíso	5.457	5.600	504	1.568	775	72.396	1.817	210.962
Met. de Santiago	50.271	47.136	5.027	6.400	1.068	0	1.953	424.432
VI de O'Higgins	3.788	3.103	100	1.280	2.364	121.517	3.541	199.101
VII del Maule	7.070	3.876	209	1.377	3.665	0	5.154	92.847
VIII del Bío-Bío	12.994	7.847	482	2.084	2.957	23.598	4.792	181.725
IX de La Araucanía	5.637	3.184	38	1.768	4.498	0	4.530	105.606
X de Los Lagos	13.550	5.363	557	1.675	4.857	0	5.090	118.980
XI de Aysén	1.943	965	41	664	0	0	1.851	31.183
XII de Magallanes	1.147	1.105	48	714	0	4.204	444	39.355
1997	91.544	75.109	10.706	18.671	13.225	556.098	57.042	1.932.206
I de Tarapacá	5.523	2.012	157	641	0	0	1.993	50.128
II de Antofagasta	4.913	1.559	43	651	0	272.265	987	322.361
III de Atacama	3.023	1.686	97	614	0	36.749	1.496	77.427
IV de Coquimbo	2.573	1.854	234	896	0	0	4.185	90.290
V de Valparaíso	6.183	5.568	467	1.366	508	79.277	3.596	217.947
Met. de Santiago	36.470	41.978	8.006	5.253	700	0	1.953	358.129
VI de O'Higgins	6.208	1.355	120	980	1.549	142.833	3.288	225.094
VII del Maule	3.437	2.155	133	1.353	2.402	0	5.206	81.698
VIII del Bío-Bío	9.857	8.245	619	2.294	1.938	20.013	12.319	172.669
IX de La Araucanía	3.464	2.412	54	1.621	2.947	0	8.347	114.150
X de Los Lagos	6.871	3.537	598	1.523	3.182	0	11.016	139.969
XI de Aysén	2.208	1.469	87	652	0	0	1.853	39.327
XII de Magallanes	813	1.278	91	826	0	4.961	802	43.018
1998	139.375	71.101	11.137	17.407	17.563	442.402	61.227	1.957.456
I de Tarapacá	4.835	2.768	113	491	0	0	4.517	64.990
II de Antofagasta	6.527	942	67	647	0	229.008	1.841	298.355
III de Atacama	4.449	2.164	270	592	0	24.844	1.701	70.543
IV de Coquimbo	6.112	3.485	270	1.268	0	0	4.163	92.271
V de Valparaíso	15.253	4.176	567	1.950	674	65.921	3.429	223.519
Met. de Santiago	42.513	34.152	7.558	3.285	929	0	3.208	381.213
VI de O'Higgins	9.513	2.885	33	882	2.057	95.483	4.670	182.530
VII del Maule	6.450	1.375	53	1.442	3.189	0	6.615	100.096
VIII del Bío-Bío	16.294	9.602	1.203	1.736	2.573	21.243	14.064	197.506
IX de La Araucanía	6.404	2.031	36	1.523	3.914	0	6.587	120.449
X de Los Lagos	17.938	3.330	586	2.257	4.226	0	6.885	131.196
XI de Aysén	2.111	2.876	149	663	0	0	2.569	44.830
XII de Magallanes	976	1.315	232	672	0	5.904	977	49.960
1999	135.239	52.185	9.757	27.340	19.124	266.471	57.140	1.676.290
I de Tarapacá	6.896	1.080	47	832	0	0	2.931	59.536
II de Antofagasta	4.365	212	0	815	0	120.158	1.347	178.801
III de Atacama	6.133	2.464	37	834	0	13.434	1.965	59.167
IV de Coquimbo	7.336	1.793	219	1.527	0	0	4.141	106.160
V de Valparaíso	6.346	2.312	399	2.429	734	56.214	3.618	164.732
Met. de Santiago	44.985	27.051	7.025	7.628	1.012	0	3.323	303.736
VI de O'Higgins	8.730	711	19	1.117	2.240	50.732	5.883	130.577
VII del Maule	7.200	1.325	37	2.245	3.473	0	3.864	100.409
VIII del Bío-Bío	13.350	7.493	1.072	3.698	2.802	21.193	7.778	230.909
IX de La Araucanía	9.444	2.552	482	2.216	4.262	0	8.651	116.813
X de Los Lagos	15.468	1.729	258	2.202	4.602	0	10.091	122.419
XI de Aysén	2.349	3.024	97	634	0	0	2.399	45.264
XII de Magallanes	2.636	440	64	1.162	0	4.739	1.150	57.768
2000	161.814	56.128	7.464	31.380	16.436	355.667	49.650	1.736.015
I de Tarapacá	3.148	938	45	888	0	0	2.710	58.039
II de Antofagasta	5.987	1.569	0	1.000	0	167.975	1.457	232.375
III de Atacama	3.868	2.535	73	992	0	16.460	1.707	69.921
IV de Coquimbo	6.210	2.041	0	1.646	0	0	5.045	99.700
V de Valparaíso	11.446	2.268	250	2.347	631	71.875	4.348	184.566
Met. de Santiago	48.291	24.387	5.068	9.955	870	0	1.900	309.899
VI de O'Higgins	5.567	1.132	107	1.445	1.925	72.731	6.577	149.601
VII del Maule	10.799	3.381	5	2.142	2.985	0	4.414	106.775
VIII del Bío-Bío	27.160	7.463	930	3.538	2.408	20.771	4.088	187.698
IX de La Araucanía	10.171	3.552	690	3.317	3.663	0	8.729	114.601
X de Los Lagos	26.346	2.429	103	2.021	3.955	0	5.160	122.965
XI de Aysén	1.643	3.877	98	1.064	0	0	2.488	47.990
XII de Magallanes	1.177	557	96	1.024	0	5.853	1.029	51.884
2001	123.894	62.608	6.942	43.581	17.254	457.640	53.167	1.828.312
I de Tarapacá	2.556	392	14	1.608	0	0	2.054	64.980
II de Antofagasta	6.865	674	0	1.673	0	236.550	1.814	298.148
III de Atacama	4.559	2.882	25	1.358	0	21.290	2.288	67.782
IV de Coquimbo	6.832	4.081	0	2.666	0	0	3.171	85.156
V de Valparaíso	7.395	3.218	246	4.787	3.620	82.491	2.635	196.004
Met. de Santiago	41.645	25.647	4.547	9.406	750	0	2.906	288.112
VI de O'Higgins	4.429	3.176	281	2.596	1.661	93.235	3.817	176.490
VII del Maule	6.043	3.826	25	2.979	2.575	0	6.960	108.347
VIII del Bío-Bío	13.577	7.249	263	4.519	2.077	20.068	5.417	180.638
IX de La Araucanía	10.778	4.971	1.039	2.503	3.160	0	5.352	125.243
X de Los Lagos	17.526	2.760	316	1.771	3.412	0	13.257	135.405
XI de Aysén	745	2.892	167	1.140	0	0	2.308	46.641
XII de Magallanes	943	840	20	6.575	0	4.005	1.188	55.366

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 2002-2007 (En millones de \$ de 2003).

Activo	Actividad								
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	Arquitectura	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano
2002	533.456	113.806	16.890	4.452	58.116	2.885	77.039	289.746	86.785
I de Tarapacá	37.138	0	956	1	1.479	0	5.910	15.650	3.914
II de Antofagasta	23.380	0	2.182	329	956	0	6.636	8.229	3.962
III de Atacama	11.632	0	160	3	1.142	0	3.419	5.694	3.447
IV de Coquimbo	31.964	0	517	124	3.749	0	7.076	23.006	6.836
V de Valparaíso	47.136	0	1.498	136	2.113	98	8.956	27.524	8.125
Met. de Santiago	44.444	113.806	0	610	23.434	2.451	3.838	77.042	18.928
VI de O'Higgins	35.579	0	10	0	3.038	36	1.956	17.568	5.454
VII del Maule	54.662	0	409	8	3.981	19	4.211	21.962	4.359
VIII del Bío-Bío	67.519	0	2.294	799	6.951	196	9.867	46.119	20.363
IX de La Araucanía	61.221	0	817	0	4.415	0	12.897	17.422	3.692
X de Los Lagos	60.694	0	2.834	1.013	4.587	68	6.320	21.647	3.326
XI de Aysén	25.011	0	1.768	978	630	17	1.253	4.340	1.076
XII de Magallanes	33.077	0	3.446	451	1.639	0	4.701	3.544	3.303
2003	541.290	190.897	16.363	4.739	37.207	2.219	65.145	276.513	97.452
I de Tarapacá	25.087	0	304	983	1.474	0	4.575	14.755	3.815
II de Antofagasta	24.967	0	1.007	923	583	0	7.101	6.717	7.224
III de Atacama	16.727	0	176	0	1.007	16	4.952	3.898	3.000
IV de Coquimbo	34.552	0	822	0	3.987	0	5.943	18.642	6.303
V de Valparaíso	46.844	0	2.469	112	2.959	188	6.878	24.589	9.186
Met. de Santiago	41.653	190.897	0	276	3.842	1.221	9.727	70.591	18.145
VI de O'Higgins	36.053	0	3	0	1.340	167	2.643	17.932	6.150
VII del Maule	37.437	0	181	0	4.928	70	2.132	22.571	6.274
VIII del Bío-Bío	68.919	0	2.526	578	7.832	313	8.332	44.893	22.797
IX de La Araucanía	66.148	0	740	30	4.646	28	4.656	23.229	4.751
X de Los Lagos	93.987	0	3.200	635	3.156	216	3.411	19.903	4.205
XI de Aysén	25.092	0	1.792	1.173	854	0	853	4.828	2.398
XII de Magallanes	23.824	0	3.144	29	598	0	3.940	3.965	3.204
2004	565.119	251.529	14.976	4.147	36.343	3.173	38.101	304.106	142.641
I de Tarapacá	20.049	0	518	304	1.609	33	1.754	9.833	3.915
II de Antofagasta	23.777	0	3.681	0	3.300	0	1.301	8.237	5.466
III de Atacama	19.472	0	4	294	990	0	1.705	5.714	3.141
IV de Coquimbo	31.764	0	1.270	49	5.824	66	1.439	19.563	8.351
V de Valparaíso	60.040	0	3.417	148	2.377	33	3.115	24.323	10.540
Met. de Santiago	77.794	251.529	0	130	2.679	337	9.679	69.078	21.256
VI de O'Higgins	38.120	0	1	0	2.434	123	1.779	20.069	4.583
VII del Maule	40.842	0	66	0	3.156	61	2.632	29.157	11.772
VIII del Bío-Bío	75.682	0	1.098	213	3.805	2.520	6.466	61.871	45.544
IX de La Araucanía	63.918	0	250	204	4.044	0	2.466	26.875	6.368
X de Los Lagos	69.347	0	1.322	819	2.507	0	1.807	22.714	14.709
XI de Aysén	24.801	0	2.356	1.105	2.111	0	273	3.587	2.572
XII de Magallanes	19.514	0	993	881	1.507	0	3.685	3.085	4.423
2005	652.876	270.124	14.663	5.007	45.914	5.549	22.399	387.478	137.070
I de Tarapacá	27.334	0	98	1.579	1.170	30	256	14.196	6.474
II de Antofagasta	26.905	0	5.323	217	4.673	0	107	8.582	6.282
III de Atacama	25.356	0	146	365	521	0	28	7.004	3.663
IV de Coquimbo	29.674	0	1.157	26	7.034	70	5.555	21.634	11.887
V de Valparaíso	64.030	0	4.366	899	1.961	42	2.697	31.721	13.893
Met. de Santiago	178.659	270.124	0	255	3.903	3.004	6.488	90.199	31.744
VI de O'Higgins	31.465	0	0	0	2.394	0	1.934	23.425	7.299
VII del Maule	49.164	0	104	0	3.298	0	871	35.909	10.507
VIII del Bío-Bío	62.200	0	599	435	10.314	2.403	1.687	85.621	25.511
IX de La Araucanía	55.013	0	522	260	4.579	0	1.363	26.787	2.941
X de Los Lagos	64.285	0	1.654	137	4.132	0	643	31.901	9.414
XI de Aysén	19.965	0	152	283	1.375	0	14	5.512	3.973
XII de Magallanes	18.826	0	543	551	562	0	755	4.987	3.481
2006	702.159	174.314	12.180	7.838	41.444	10.382	18.622	347.865	118.845
I de Tarapacá	32.461	0	853	2.275	2.952	0	1.239	10.811	4.963
II de Antofagasta	30.904	0	1.043	1.463	543	0	11	6.146	6.522
III de Atacama	18.730	0	93	180	738	23	163	3.867	3.014
IV de Coquimbo	40.291	0	822	54	4.446	0	4.304	14.980	9.178
V de Valparaíso	58.176	0	1.692	1.270	3.265	297	909	28.590	15.066
Met. de Santiago	190.257	174.314	0	732	3.611	9.849	1.805	90.674	23.824
VI de O'Higgins	35.044	0	67	0	3.130	70	3.485	21.274	4.838
VII del Maule	52.410	0	372	0	4.005	0	237	52.488	7.753
VIII del Bío-Bío	71.655	0	1.363	169	8.872	31	1.248	58.369	23.850
IX de La Araucanía	47.771	0	316	96	4.281	49	1.176	25.623	5.182
X de Los Lagos	83.625	0	2.083	390	3.531	63	1.127	26.536	7.514
XI de Aysén	27.253	0	556	205	1.226	0	50	4.557	3.868
XII de Magallanes	13.581	0	2.921	1.004	844	0	2.868	3.949	3.274
2007	834.912	89.615	11.682	13.397	60.806	29.251	22.181	349.476	127.545
I de Tarapacá	25.114	0	761	5.908	2.024	69	400	14.746	8.434
II de Antofagasta	27.018	0	1.444	332	3.365	0	375	9.033	5.577
III de Atacama	18.002	0	973	143	1.190	0	107	5.933	6.570
IV de Coquimbo	33.913	0	128	113	9.578	37	4.549	10.777	11.290
V de Valparaíso	69.752	0	943	780	3.241	160	2.396	31.351	12.506
Met. de Santiago	258.263	89.615	0	945	7.829	28.476	5.486	76.118	22.531
VI de O'Higgins	42.729	0	32	0	8.412	160	1.095	18.071	5.282
VII del Maule	61.289	0	406	0	4.078	0	622	39.119	7.100
VIII del Bío-Bío	106.722	0	1.722	498	8.952	36	1.053	67.077	14.255
IX de La Araucanía	55.943	0	63	173	6.245	0	2.162	36.787	8.716
X de Los Lagos	86.881	0	3.827	1.962	2.757	314	2.857	28.973	16.546
XI de Aysén	31.200	0	399	956	980	0	22	5.686	2.511
XII de Magallanes	18.088	0	985	1.588	2.154	0	1.056	5.804	6.227

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 2002-2007 (En millones de \$ de 2003) Continuación.

Activo	Actividad							Total
	Educación	Salud	Equipamiento médico	Social	EFE	Empresas Públicas	Otros	
2002	128.925	57.707	6.797	42.687	39.458	714.273	48.017	2.221.040
I de Tarapacá	2.210	1.263	706	1.623	0	0	3.212	74.062
II de Antofagasta	8.092	1.858	0	1.689	0	366.441	2.494	426.249
III de Atacama	3.035	5.981	40	1.381	0	29.843	1.527	67.304
IV de Coquimbo	6.396	2.681	24	2.461	0	0	2.584	87.418
V de Valparaíso	9.511	3.705	190	4.812	7.968	112.177	3.479	237.428
Met. de Santiago	43.728	21.766	4.398	12.558	1.732	0	3.498	372.233
VI de O'Higgins	3.810	2.472	11	1.838	3.836	137.041	3.334	215.981
VII del Maule	5.358	3.965	51	3.329	5.946	0	5.080	113.339
VIII del Bío-Bío	14.225	8.888	798	5.289	4.798	32.902	8.622	229.630
IX de La Araucanía	5.717	2.348	32	2.399	7.298	0	5.080	123.338
X de Los Lagos	23.294	1.361	496	3.008	7.880	0	5.409	141.938
XI de Aysén	1.791	25	16	942	0	0	2.409	40.256
XII de Magallanes	1.758	1.394	35	1.358	0	35.868	1.292	91.865
2003	119.540	52.271	9.021	48.820	66.671	628.867	44.253	2.201.267
I de Tarapacá	1.728	542	488	2.320	0	0	1.613	57.684
II de Antofagasta	7.390	1.738	46	1.376	0	311.972	1.939	372.984
III de Atacama	3.169	2.167	112	1.975	0	27.545	1.856	66.602
IV de Coquimbo	6.154	2.260	237	2.295	0	0	2.252	83.448
V de Valparaíso	6.031	5.059	1.190	5.653	16.151	107.438	4.196	238.944
Met. de Santiago	44.457	11.943	5.271	13.803	2.779	0	2.275	416.880
VI de O'Higgins	4.319	2.448	36	2.383	6.154	116.715	1.803	198.146
VII del Maule	9.504	2.300	176	3.458	9.540	0	2.772	101.344
VIII del Bío-Bío	13.304	12.418	687	7.003	7.697	46.972	4.812	249.082
IX de La Araucanía	6.859	6.738	166	2.710	11.708	0	5.426	137.833
X de Los Lagos	12.246	2.704	508	2.913	12.642	0	11.498	171.224
XI de Aysén	2.211	708	54	1.573	0	0	2.665	44.203
XII de Magallanes	2.167	1.245	51	1.358	0	18.224	1.145	62.893
2004	142.773	60.319	8.253	30.609	78.615	604.013	37.323	2.322.040
I de Tarapacá	2.457	836	64	974	0	0	1.606	43.951
II de Antofagasta	9.251	1.552	85	1.247	0	282.784	2.193	342.874
III de Atacama	5.312	1.538	77	1.166	0	21.551	1.385	62.349
IV de Coquimbo	9.224	2.304	144	1.536	0	0	2.669	84.204
V de Valparaíso	10.755	4.628	210	3.095	9.935	119.913	1.918	254.448
Met. de Santiago	48.133	17.825	5.750	8.056	3.562	0	4.230	520.039
VI de O'Higgins	8.595	2.809	105	1.298	7.886	125.337	1.228	214.367
VII del Maule	6.342	2.854	255	1.964	12.225	0	2.548	113.875
VIII del Bío-Bío	11.235	9.445	381	5.196	13.804	24.628	2.157	264.045
IX de La Araucanía	11.150	8.235	330	1.591	15.003	0	5.091	145.524
X de Los Lagos	16.998	5.482	629	2.386	16.201	0	8.574	163.494
XI de Aysén	1.065	629	209	723	0	0	2.461	41.891
XII de Magallanes	2.254	2.182	13	1.377	0	29.800	1.263	70.978
2005	74.023	86.786	8.724	31.866	135.598	986.159	37.311	2.901.548
I de Tarapacá	2.672	1.666	128	957	0	0	1.361	57.920
II de Antofagasta	4.634	1.629	133	1.380	0	510.711	488	571.065
III de Atacama	1.889	9.654	119	923	0	41.020	308	90.994
IV de Coquimbo	4.469	3.227	114	1.343	0	0	3.815	90.004
V de Valparaíso	3.966	6.728	1.450	2.932	19.920	161.524	2.386	318.513
Met. de Santiago	14.082	16.072	1.628	7.123	4.747	0	730	628.759
VI de O'Higgins	4.460	1.760	327	1.120	10.511	231.511	906	317.112
VII del Maule	8.811	5.000	144	1.960	16.295	0	2.390	134.452
VIII del Bío-Bío	12.307	17.307	1.282	7.108	42.533	27.545	2.400	299.251
IX de La Araucanía	3.663	17.513	171	2.472	19.997	0	9.112	144.393
X de Los Lagos	7.869	4.882	3.182	2.942	21.594	0	10.795	163.430
XI de Aysén	1.674	653	26	609	0	0	1.720	35.957
XII de Magallanes	3.528	696	20	997	0	13.849	900	49.696
2006	117.520	112.034	8.563	33.773	69.281	726.666	38.012	2.539.499
I de Tarapacá	1.723	5.308	0	684	0	0	1.818	65.089
II de Antofagasta	4.830	5.087	0	1.097	0	343.597	1.103	402.344
III de Atacama	3.114	9.397	0	886	0	29.443	576	70.224
IV de Coquimbo	6.868	4.902	0	1.312	0	0	6.050	93.206
V de Valparaíso	12.046	3.603	1.604	3.655	8.894	122.334	2.058	263.458
Met. de Santiago	40.042	32.599	627	7.532	2.754	0	3.358	581.980
VI de O'Higgins	9.977	1.603	0	1.340	6.098	152.803	772	240.501
VII del Maule	5.049	6.485	717	2.071	9.453	0	2.568	143.608
VIII del Bío-Bío	8.939	20.235	488	8.302	17.955	30.757	2.277	254.511
IX de La Araucanía	4.937	10.905	23	2.708	11.601	0	6.494	121.159
X de Los Lagos	14.303	7.804	4.747	2.612	12.527	0	8.061	174.922
XI de Aysén	3.140	1.450	0	629	0	0	1.674	44.610
XII de Magallanes	2.552	2.658	359	944	0	47.733	1.201	83.887
2007	165.814	109.615	21.288	30.094	47.028	834.465	30.852	2.778.021
I de Tarapacá	6.215	8.253	18	807	0	0	1.163	73.912
II de Antofagasta	9.199	4.693	9	788	0	407.024	1.535	470.391
III de Atacama	4.513	3.932	0	820	0	29.018	679	71.881
IV de Coquimbo	8.026	4.949	0	1.195	0	0	2.026	86.581
V de Valparaíso	12.865	4.088	239	3.959	1.805	131.312	3.169	278.567
Met. de Santiago	49.080	15.336	1.710	6.609	2.488	0	6.023	570.510
VI de O'Higgins	12.376	5.900	1.580	1.520	5.509	183.781	1.272	287.717
VII del Maule	13.328	9.278	2.702	1.803	8.540	0	2.241	150.504
VIII del Bío-Bío	17.003	13.024	1.192	5.545	6.890	36.414	1.355	281.738
IX de La Araucanía	10.293	9.282	1.143	2.957	10.480	0	3.869	148.114
X de Los Lagos	17.991	17.027	12.694	2.288	11.317	0	3.102	208.536
XI de Aysén	2.730	1.004	0	878	0	0	2.495	48.859
XII de Magallanes	2.193	12.850	0	927	0	46.916	1.923	100.712

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 2008-20010 (En millones de \$ de 2003).

Activo	Actividad								
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	Arquitectura	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano
2008	873.233	149.238	12.563	12.216	95.994	7.381	23.476	473.331	135.888
I de Tarapacá	27.456	0	480	368	2.337	2	42	16.793	5.235
II de Antofagasta	43.978	0	433	888	2.304	0	1.100	19.264	12.962
III de Atacama	32.360	0	298	416	1.703	0	421	5.346	4.532
IV de Coquimbo	37.130	0	133	152	20.384	1.032	3.952	17.821	7.681
V de Valparaíso	116.352	0	719	225	4.183	236	3.710	39.065	7.916
Met. de Santiago	221.275	149.238	0	2.287	9.781	5.878	6.040	121.869	30.918
VI de O'Higgins	45.750	0	37	0	21.974	83	1.764	25.243	9.529
VII del Maule	67.166	0	354	0	13.731	67	294	50.125	9.954
VIII del Bío-Bío	92.971	0	2.735	865	5.240	0	1.140	73.307	13.836
IX de La Araucanía	65.247	0	456	0	4.997	5	2.942	45.063	8.957
X de Los Lagos	86.214	0	5.227	4.782	3.876	78	540	38.036	18.991
XI de Aysén	23.232	0	868	892	1.882	0	778	9.130	2.041
XII de Magallanes	14.102	0	822	1.342	3.603	0	755	12.270	3.335
2009	1.000.246	201.404	25.863	18.913	107.829	28.795	23.422	585.719	124.682
I de Tarapacá	48.628	0	1.815	414	2.284	1.384	826	21.359	5.867
II de Antofagasta	42.390	0	722	3.188	838	94	1.796	30.066	12.772
III de Atacama	45.521	0	429	1.184	1.105	0	88	7.787	1.489
IV de Coquimbo	49.331	0	942	55	19.944	1.755	1.822	24.354	6.064
V de Valparaíso	60.813	0	1.517	704	3.078	606	4.679	50.834	8.235
Met. de Santiago	217.190	201.404	0	3.970	9.833	24.046	5.760	184.643	18.518
VI de O'Higgins	53.632	0	126	0	15.835	19	2.825	20.340	10.599
VII del Maule	99.410	0	1.131	0	26.779	110	124	47.140	9.688
VIII del Bío-Bío	108.710	0	3.201	862	8.928	180	894	83.479	12.699
IX de La Araucanía	73.677	0	675	948	8.513	246	3.749	42.909	13.600
X de Los Lagos	133.292	0	9.275	4.092	5.401	355	542	50.488	20.765
XI de Aysén	44.389	0	3.980	592	1.505	0	156	13.209	2.920
XII de Magallanes	23.264	0	2.050	2.904	3.785	0	161	9.110	1.466
2010	839.092	108.407	39.939	24.489	114.744	19.275	36.320	620.441	131.722
I de Tarapacá	38.423	0	4.474	344	1.516	193	412	20.044	8.978
II de Antofagasta	28.082	0	649	1.119	428	0	832	22.739	15.315
III de Atacama	20.087	0	445	60	888	0	648	9.455	2.611
IV de Coquimbo	54.363	0	1.213	200	4.825	1.612	1.771	19.799	4.809
V de Valparaíso	89.858	0	5.604	1.344	6.313	2.507	7.319	55.669	7.797
Met. de Santiago	161.547	108.407	0	7.622	9.470	12.592	6.810	176.766	27.130
VI de O'Higgins	49.580	0	436	215	18.976	98	5.825	33.321	8.983
VII del Maule	71.159	0	1.712	0	40.045	0	732	43.267	5.897
VIII del Bío-Bío	97.236	0	4.497	773	23.853	482	2.180	102.475	9.696
IX de La Araucanía	60.655	0	945	418	4.211	148	5.346	50.861	14.512
X de Los Lagos	116.583	0	9.167	6.889	3.388	1.644	3.625	68.892	14.114
XI de Aysén	26.346	0	4.715	553	678	0	58	8.306	5.582
XII de Magallanes	25.174	0	6.084	4.952	152	0	762	8.847	6.298

**Anexo I.f:** Inversión pública total regional, por tipo de activo, 2008-20010 (En millones de \$ de 2003). Continuación.

Activo	Actividad							Total
	Educación	Salud	Equipamiento médico	Social	EFE	Empresas Públicas	Otros	
2008	155.835	105.508	41	27.956	25.709	1.178.622	27.628	3.304.622
I de Tarapacá	4.786	6.793	2	904	0	0	3.309	68.507
II de Antofagasta	9.582	3.020	0	697	0	583.920	962	679.110
III de Atacama	9.574	2.319	1	862	0	30.296	800	88.928
IV de Coquimbo	7.737	5.536	2	1.151	0	0	2.102	104.813
V de Valparaíso	17.166	7.295	3	3.368	564	195.251	1.024	397.075
Met. de Santiago	36.214	14.527	6	6.865	775	0	6.626	612.300
VI de O'Higgins	14.197	6.272	2	1.206	1.715	270.462	860	399.095
VII del Maule	7.799	1.984	1	1.824	2.659	0	686	156.643
VIII del Bío-Bío	11.075	17.733	7	4.366	13.208	51.339	3.018	290.841
IX de La Araucanía	15.308	11.161	6	2.531	3.263	0	1.477	161.412
X de Los Lagos	19.873	10.271	6	2.590	3.524	0	5.158	199.165
XI de Aysén	1.356	312	0	723	0	0	1.283	42.498
XII de Magallanes	1.169	18.287	4	868	0	47.355	324	104.236
2009	187.966	194.691	611	29.753	25.982	813.463	29.055	3.398.394
I de Tarapacá	4.250	12.687	33	2.090	110	0	2.121	103.868
II de Antofagasta	9.355	8.138	20	638	0	426.958	326	537.298
III de Atacama	9.715	10.487	32	892	0	27.345	781	106.855
IV de Coquimbo	8.088	10.440	26	1.267	0	0	2.173	126.263
V de Valparaíso	16.154	19.618	63	2.887	606	120.650	1.353	291.798
Met. de Santiago	49.208	17.795	62	7.699	214	0	7.936	748.279
VI de O'Higgins	7.090	8.768	20	1.112	552	168.704	394	290.017
VII del Maule	10.124	4.876	0	1.490	950	0	883	202.704
VIII del Bío-Bío	19.202	54.543	201	4.864	7.930	50.611	3.734	360.037
IX de La Araucanía	11.908	10.635	57	2.576	7.295	0	2.761	179.549
X de Los Lagos	38.499	16.437	57	2.691	8.325	0	4.734	294.953
XI de Aysén	3.382	619	1	532	0	0	642	71.926
XII de Magallanes	992	19.649	39	1.014	0	19.195	1.218	84.847
2010	125.037	161.922	2.981	31.901	60.089	944.297	29.411	3.290.068
I de Tarapacá	7.691	7.081	169	1.007	8.349	0	1.768	100.450
II de Antofagasta	6.303	10.922	181	698	0	520.321	666	608.255
III de Atacama	11.104	6.405	24	3.058	0	38.841	597	94.222
IV de Coquimbo	9.761	4.874	9	2.172	0	0	2.060	107.468
V de Valparaíso	7.751	8.970	209	2.551	3.569	120.551	1.194	321.206
Met. de Santiago	19.398	25.146	540	5.451	3.141	0	11.607	575.627
VI de O'Higgins	5.666	19.839	465	891	3.670	205.722	159	353.847
VII del Maule	8.167	7.968	171	4.465	7.099	0	1.245	191.926
VIII del Bío-Bío	14.185	28.628	708	4.173	15.570	29.855	4.025	338.337
IX de La Araucanía	6.907	8.018	116	2.233	10.213	0	1.090	165.672
X de Los Lagos	24.708	25.390	172	2.485	8.480	0	3.549	289.086
XI de Aysén	1.611	132	0	658	0	0	922	49.561
XII de Magallanes	1.784	8.548	215	2.059	0	29.007	530	94.411

***Anexo II: Stock total, sectorial y regional chilena, 1990-2010***





**Anexo II.1: Stock de capital total, 1990-2010 (Depreciación lineal)**



**Anexo II.1.a:** Stock total regional (depreciación lineal) en millones de 2003*Stock total regional --(depreciación lineal)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	2.359.113	2.371.835	2.439.648	2.587.280	2.745.773	2.983.429	3.208.226
II de Antofagasta	5.014.983	5.226.467	5.475.789	5.810.454	6.162.138	6.554.705	7.032.989
III de Atacama	1.315.123	1.411.780	1.534.228	1.679.463	1.796.586	1.924.892	2.040.275
IV de Coquimbo	2.124.619	2.174.398	2.284.517	2.416.019	2.547.617	2.674.277	2.881.654
V de Valparaíso	5.573.090	5.705.858	5.962.510	6.345.061	6.753.307	7.351.977	7.932.174
Met. de Santiago	22.202.867	23.084.739	24.393.769	26.230.961	27.988.157	30.218.749	32.655.080
VI de O'Higgins	2.847.931	2.935.047	3.066.782	3.244.247	3.415.261	3.607.878	3.804.085
VII del Maule	3.165.186	3.269.972	3.397.682	3.566.850	3.764.341	3.961.944	4.181.554
VIII del Bío-Bío	6.381.651	6.790.562	7.002.543	7.371.139	7.697.400	8.130.551	8.670.957
IX de La Araucanía	2.212.382	2.256.617	2.584.912	2.710.330	2.819.081	2.959.263	3.126.102
X de Los Lagos	3.361.586	3.427.974	3.565.565	3.765.039	3.982.408	4.231.863	4.560.232
XI de Aysén	397.640	406.468	421.299	443.139	464.610	489.916	522.262
XII de Magallanes	594.829	609.283	630.755	662.017	695.322	723.556	764.663
<b>Total país</b>	<b>57.551.000</b>	<b>59.671.000</b>	<b>62.760.000</b>	<b>66.832.000</b>	<b>70.832.000</b>	<b>75.813.000</b>	<b>81.380.251</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	3.516.559	3.872.637	4.086.408	4.328.104	4.613.919	4.919.850	5.163.562
II de Antofagasta	7.528.811	8.319.463	8.927.959	9.382.974	10.091.572	10.873.447	11.773.485
III de Atacama	2.206.550	2.366.755	2.447.881	2.542.338	2.668.054	2.788.781	2.889.065
IV de Coquimbo	3.046.697	3.245.803	3.400.662	3.562.035	3.718.375	3.886.845	4.044.415
V de Valparaíso	8.451.319	8.961.930	9.329.052	9.712.698	10.048.904	10.354.468	10.679.336
Met. de Santiago	35.355.245	37.566.475	39.051.647	40.654.148	42.072.951	43.353.153	44.920.481
VI de O'Higgins	4.003.517	4.247.307	4.387.690	4.647.815	4.882.409	5.256.241	5.426.263
VII del Maule	4.429.517	4.705.978	4.899.675	5.098.136	5.293.789	5.445.351	5.668.547
VIII del Bío-Bío	9.259.382	9.902.888	10.191.425	10.674.437	11.191.716	11.572.788	11.979.662
IX de La Araucanía	3.312.990	3.495.870	3.595.833	3.724.566	3.839.632	3.983.780	4.110.014
X de Los Lagos	4.878.133	5.192.957	5.382.511	5.641.763	5.921.866	6.105.730	6.310.448
XI de Aysén	561.991	594.650	629.769	662.284	700.472	730.079	768.059
XII de Magallanes	844.860	885.330	926.605	966.205	996.285	1.036.270	1.159.763
<b>Total país</b>	<b>87.395.571</b>	<b>93.358.043</b>	<b>97.257.117</b>	<b>101.597.501</b>	<b>106.039.944</b>	<b>110.306.783</b>	<b>114.893.100</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	5.458.839	5.875.132	6.314.154	6.816.013	7.666.002	8.371.525	9.128.437
II de Antofagasta	12.387.421	13.422.417	14.734.218	15.911.145	17.366.982	18.499.146	19.782.290
III de Atacama	2.988.340	3.174.368	3.355.071	3.570.180	3.877.203	4.070.998	4.367.969
IV de Coquimbo	4.263.522	4.588.295	4.953.434	5.314.490	5.738.540	5.997.415	6.366.732
V de Valparaíso	11.166.381	11.797.758	12.389.800	13.108.437	14.144.324	14.778.019	15.542.460
Met. de Santiago	46.881.355	49.707.892	52.390.535	55.421.173	59.237.073	61.351.547	64.603.196
VI de O'Higgins	5.643.287	5.960.942	6.281.366	6.706.943	7.154.302	7.496.313	7.910.073
VII del Maule	5.905.269	6.268.171	6.531.098	6.827.995	7.366.425	7.713.478	7.977.098
VIII del Bío-Bío	12.537.986	13.174.752	13.761.210	14.775.577	15.865.989	16.637.391	17.249.568
IX de La Araucanía	4.255.910	4.473.740	4.674.681	4.924.461	5.206.646	5.454.062	5.706.593
X de Los Lagos	6.579.083	6.991.348	7.339.265	7.732.660	8.232.292	8.598.386	8.960.834
XI de Aysén	818.187	863.602	897.793	949.621	1.009.760	1.040.242	1.078.985
XII de Magallanes	1.299.836	1.465.456	1.563.894	1.645.012	1.760.786	1.842.781	1.956.662
<b>Total país</b>	<b>120.185.415</b>	<b>127.763.874</b>	<b>135.186.519</b>	<b>143.703.707</b>	<b>154.626.323</b>	<b>161.851.305</b>	<b>170.630.898</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.1.b:** Stock total regional (depreciación lineal) en %, (2003=100).*Stock total regional -- (depreciación lineal)**(como %, 2003=100)*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	4,1%	4,0%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
II de Antofagasta	8,7%	8,8%	8,7%	8,7%	8,7%	8,6%	8,6%
III de Atacama	2,3%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
IV de Coquimbo	3,7%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,5%	3,5%
V de Valparaíso	9,7%	9,6%	9,5%	9,5%	9,5%	9,7%	9,7%
Met. de Santiago	38,6%	38,7%	38,9%	39,2%	39,5%	39,9%	40,1%
VI de O'Higgins	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,8%	4,8%	4,7%
VII del Maule	5,5%	5,5%	5,4%	5,3%	5,3%	5,2%	5,1%
VIII del Bío-Bío	11,1%	11,4%	11,2%	11,0%	10,9%	10,7%	10,7%
IX de La Araucanía	3,8%	3,8%	4,1%	4,1%	4,0%	3,9%	3,8%
X de Los Lagos	5,8%	5,7%	5,7%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
XI de Aysén	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%
XII de Magallanes	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	4,0%	4,1%	4,2%	4,3%	4,4%	4,5%	4,5%
II de Antofagasta	8,6%	8,9%	9,2%	9,2%	9,5%	9,9%	10,2%
III de Atacama	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
IV de Coquimbo	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
V de Valparaíso	9,7%	9,6%	9,6%	9,6%	9,5%	9,4%	9,3%
Met. de Santiago	40,5%	40,2%	40,2%	40,0%	39,7%	39,3%	39,1%
VI de O'Higgins	4,6%	4,5%	4,5%	4,6%	4,6%	4,8%	4,7%
VII del Maule	5,1%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	4,9%	4,9%
VIII del Bío-Bío	10,6%	10,6%	10,5%	10,5%	10,6%	10,5%	10,4%
IX de La Araucanía	3,8%	3,7%	3,7%	3,7%	3,6%	3,6%	3,6%
X de Los Lagos	5,6%	5,6%	5,5%	5,6%	5,6%	5,5%	5,5%
XI de Aysén	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
XII de Magallanes	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	4,5%	4,6%	4,7%	4,7%	5,0%	5,2%	5,3%
II de Antofagasta	10,3%	10,5%	10,9%	11,1%	11,2%	11,4%	11,6%
III de Atacama	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,6%
IV de Coquimbo	3,5%	3,6%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%
V de Valparaíso	9,3%	9,2%	9,2%	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%
Met. de Santiago	39,0%	38,9%	38,8%	38,6%	38,3%	37,9%	37,9%
VI de O'Higgins	4,7%	4,7%	4,6%	4,7%	4,6%	4,6%	4,6%
VII del Maule	4,9%	4,9%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,7%
VIII del Bío-Bío	10,4%	10,3%	10,2%	10,3%	10,3%	10,3%	10,1%
IX de La Araucanía	3,5%	3,5%	3,5%	3,4%	3,4%	3,4%	3,3%
X de Los Lagos	5,5%	5,5%	5,4%	5,4%	5,3%	5,3%	5,3%
XI de Aysén	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%
XII de Magallanes	1,1%	1,1%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.1.c: Stock total regional (depreciación lineal) por actividad económica en millones de \$ de 2003.****Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación lineal)**  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación lineal)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1990	2.669.657	4.534.452	5.347.755	4.731.048	516.910	1.493.854	2.487.423	1.439.635	25.014.187	9.316.079	57.551.000
I de Tarapacá	60.910	749.881	303.148	182.352	17.662	68.569	85.646	26.517	571.211	293.219	2.359.113
II de Antofagasta	18.418	2.311.911	959.093	490.370	21.438	41.722	96.817	40.107	768.886	266.219	5.014.983
III de Atacama	58.624	467.234	83.683	127.928	11.198	21.505	34.403	17.930	349.791	142.827	1.315.123
IV de Coquimbo	117.973	229.780	123.239	119.920	12.584	43.180	73.792	23.238	1.085.870	295.043	1.214.619
V de Valparaíso	240.746	221.844	443.985	355.283	41.413	117.213	261.241	95.264	2.786.173	1.009.927	5.573.090
Met. de Santiago	266.115	228.975	1.768.712	1.093.353	256.796	837.203	1.241.435	995.500	11.168.355	4.346.423	22.202.867
VI de O'Higgins	436.591	220.508	223.977	176.176	27.826	65.813	89.380	30.121	1.266.716	310.822	2.847.931
VII del Maule	310.679	10.176	213.087	665.879	19.978	51.204	96.298	31.721	1.380.533	385.630	3.165.186
VIII del Bío-Bío	398.573	16.669	803.677	1.008.403	48.037	110.092	231.168	90.303	2.685.033	989.696	6.381.651
IX de La Araucanía	128.339	6.738	110.392	90.646	21.035	45.539	73.746	30.385	1.248.729	456.832	2.212.382
X de Los Lagos	525.054	4.281	201.121	330.543	30.371	71.362	152.054	46.030	1.411.336	589.435	3.361.586
XI de Aysén	65.248	16.775	18.486	33.177	3.255	5.913	14.997	4.142	135.463	100.183	397.640
XII de Magallanes	42.387	49.679	95.155	57.016	5.317	14.540	36.446	8.376	156.090	129.824	594.829
1991	2.697.680	4.917.723	5.490.264	4.838.909	523.101	1.628.061	2.663.844	1.484.079	25.754.377	9.672.962	59.671.000
I de Tarapacá	60.439	732.061	288.480	182.249	18.128	73.779	93.472	27.286	591.096	304.844	2.371.835
II de Antofagasta	19.340	2.538.868	895.698	496.348	19.915	45.308	103.426	41.666	790.590	275.309	5.226.467
III de Atacama	59.118	537.327	79.137	133.672	11.755	23.653	37.621	18.562	362.202	148.734	1.411.780
IV de Coquimbo	120.362	235.897	116.746	122.542	12.441	46.691	78.848	23.918	1.113.825	303.127	1.217.398
V de Valparaíso	240.957	254.505	434.862	356.133	40.633	127.409	281.988	98.595	2.828.658	1.042.119	5.705.858
Met. de Santiago	270.386	265.647	1.762.473	1.144.145	259.745	914.209	1.318.627	1.023.867	11.605.975	4.519.665	23.084.739
VI de O'Higgins	437.150	242.496	217.934	181.331	30.871	71.973	96.751	31.096	1.304.076	321.369	2.935.047
VII del Maule	313.992	11.570	204.551	701.042	20.014	55.907	103.189	33.034	1.424.385	402.288	3.269.972
VIII del Bío-Bío	414.722	16.883	1.082.408	994.947	50.022	120.077	251.346	93.815	2.732.760	1.033.582	6.790.562
IX de La Araucanía	128.945	7.550	104.147	91.964	21.698	49.193	79.744	31.693	1.269.427	472.257	2.256.617
X de Los Lagos	525.020	5.164	197.197	344.109	29.376	77.551	162.739	47.539	1.428.720	610.559	3.427.974
XI de Aysén	62.817	20.141	17.800	33.358	3.353	6.439	15.902	4.270	138.622	103.766	406.468
XII de Magallanes	44.434	49.612	88.830	57.070	5.150	15.871	40.191	8.739	164.044	135.343	609.283
1992	2.813.769	5.338.332	5.774.886	4.982.935	556.353	1.803.691	2.908.601	1.577.206	26.886.029	10.118.199	62.760.000
I de Tarapacá	61.581	742.231	277.898	183.591	21.055	80.682	104.030	28.942	620.469	319.169	2.439.648
II de Antofagasta	20.968	2.774.074	849.612	505.916	19.200	50.024	112.507	44.673	812.081	286.734	5.475.789
III de Atacama	61.607	610.013	86.476	141.383	13.146	26.439	41.916	19.836	377.274	156.138	1.534.228
IV de Coquimbo	126.825	242.533	115.357	126.133	14.028	51.315	85.898	25.359	1.183.340	313.729	2.284.517
V de Valparaíso	248.366	286.727	450.803	361.731	41.050	140.649	310.094	105.186	2.935.155	1.082.749	5.962.510
Met. de Santiago	283.028	301.838	1.825.450	1.204.651	274.311	1.014.945	1.428.270	1.085.269	12.240.648	4.735.360	24.393.769
VI de O'Higgins	451.893	264.379	214.725	187.362	35.546	80.078	106.829	33.115	1.358.232	334.623	3.066.782
VII del Maule	327.997	12.968	204.168	739.756	21.003	62.025	112.714	35.527	1.459.082	422.442	3.397.682
VIII del Bío-Bío	444.204	17.041	1.097.356	987.464	51.530	133.118	278.341	100.571	2.805.412	1.087.506	7.002.543
IX de La Araucanía	133.444	8.300	348.563	94.020	24.237	54.007	87.970	34.113	1.308.218	491.941	2.584.912
X de Los Lagos	543.537	6.022	202.979	359.708	31.614	85.667	177.739	50.667	1.470.324	637.309	3.565.565
XI de Aysén	62.266	23.746	17.167	33.781	3.530	7.127	17.215	4.539	143.613	108.315	421.299
XII de Magallanes	48.054	48.369	84.333	57.438	6.103	17.614	45.069	9.407	172.181	142.186	630.755
1993	2.949.369	5.800.695	6.194.001	5.180.885	613.519	2.032.231	3.221.863	1.721.736	28.409.179	10.708.522	66.832.000
I de Tarapacá	63.016	804.301	278.275	187.445	22.690	89.813	117.212	31.543	655.076	337.908	2.587.280
II de Antofagasta	22.585	3.008.025	858.199	521.405	18.418	56.208	124.073	49.179	850.166	302.197	5.810.454
III de Atacama	64.637	680.414	104.523	151.832	16.446	30.011	47.188	21.767	396.719	165.926	1.679.463
IV de Coquimbo	133.998	250.343	120.629	131.265	15.637	57.389	94.998	27.592	1.255.586	328.581	2.416.019
V de Valparaíso	257.238	316.536	500.424	376.188	51.031	157.795	345.145	115.188	3.087.744	1.137.773	6.345.061
Met. de Santiago	296.870	334.315	2.084.967	1.277.281	301.373	1.145.736	1.571.368	1.181.869	13.016.960	5.020.223	26.230.961
VI de O'Higgins	470.391	284.930	231.590	194.722	36.654	90.688	119.560	36.225	1.427.041	352.447	3.244.247
VII del Maule	344.498	14.234	199.577	781.143	22.004	69.931	124.968	39.261	1.522.954	448.280	3.566.850
VIII del Bío-Bío	473.698	17.158	1.153.730	991.753	57.746	150.124	311.810	110.610	2.947.324	1.157.546	7.371.139
IX de La Araucanía	138.871	9.193	340.381	97.246	25.870	60.353	98.445	37.636	1.383.707	518.630	2.710.330
X de Los Lagos	568.978	6.779	221.615	377.512	34.757	96.264	197.169	55.508	1.533.127	673.330	3.765.039
XI de Aysén	62.783	27.346	17.519	34.645	3.995	8.026	18.979	4.961	150.377	114.509	443.139
XII de Magallanes	51.805	47.122	82.935	58.449	6.897	19.893	50.950	10.397	182.399	151.171	662.017
1994	3.076.662	6.241.038	6.719.063	5.393.207	697.332	2.281.014	3.574.531	1.909.239	29.614.670	11.325.242	70.832.000
I de Tarapacá	64.300	872.703	283.650	192.845	23.733	99.885	131.701	34.937	684.755	357.265	2.745.773
II de Antofagasta	23.853	3.231.496	896.392	539.581	20.185	63.008	137.021	54.842	877.108	318.654	6.162.138
III de Atacama	67.567	744.409	104.923	163.511	17.819	33.833	52.875	24.207	411.250	176.191	1.796.586
IV de Coquimbo	140.566	259.590	123.858	137.038	17.525	64.047	105.270	30.497	1.324.874	344.351	2.547.617
V de Valparaíso	265.234	342.388	568.896	397.057	58.081	176.403	383.599	128.044	3.238.222	1.195.384	6.753.307
Met. de Santiago	309.263	360.985	2.390.075	1.349.727	349.953	1.287.796	1.734.818	1.308.314	13.579.598	5.317.630	27.988.157
VI de O'Higgins	488.083	303.116	235.574	202.221	38.641	102.312	133.739	40.235	1.500.181	371.161	3.415.261
VII del Maule	360.101	15.296	221.626	817.113	25.342	78.471	138.945	44.007	1.588.777	474.662	3.764.341
VIII del Bío-Bío	498.632	17.214	1.196.535	1.003.657	64.046	168.684	348.693	123.194	3.046.631	1.230.112	7.697.400
IX de La Araucanía	143.985	9.895	330.512	100.972	30.736	67.358	110.211	41.993	1.436.598	546.821	2.819.081
X de Los Lagos	595.999	7.405	267.874	393.882	38.679	107.823	219.292	61.783	1.578.353	711.318	3.982.408
XI de Aysén	63.932	30.679	17.346	35.773	4.617	9.007	21.066	5.518	155.516	121.155	464.610
XII de Magallanes	55.147	45.864	81.803	59.829	7.977	22.387	57.303	11.668	192.807	160.537	695.322
1995	3.215.4										

**Anexo II.1.c:** Stock total regional (depreciación lineal) por actividad económica en millones de \$ de 2003.**Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación lineal)**  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación lineal)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1996	3.332.635	7.197.139	8.387.608	5.906.560	1.012.097	2.921.918	4.530.711	2.520.601	32.848.042	12.722.940	81.380.251
I de Tarapacá	66.881	1.053.594	339.565	209.052	34.620	126.256	169.087	46.044	762.830	400.298	3.208.226
II de Antofagasta	25.487	3.721.106	1.026.795	587.826	35.519	80.784	171.813	72.344	954.577	356.738	7.032.989
III de Atacama	73.547	866.145	108.357	192.717	22.309	43.328	67.087	31.796	435.150	199.839	2.040.275
IV de Coquimbo	153.250	288.882	128.079	151.819	23.517	81.412	132.721	40.139	1.501.204	380.631	2.881.654
V de Valparaíso	279.834	390.248	793.739	460.440	76.837	224.225	483.954	169.420	3.726.501	1.326.976	7.932.174
Met. de Santiago	332.907	405.097	3.207.214	1.512.218	520.747	1.652.885	2.187.009	1.726.097	15.122.869	5.988.036	32.655.080
VI de O'Higgins	524.411	338.094	252.997	221.244	57.407	132.539	171.148	53.286	1.638.960	413.999	3.804.085
VII del Maule	391.234	16.911	279.369	882.979	37.095	100.203	177.943	58.910	1.703.842	533.068	4.181.554
VIII del Bío-Bío	541.620	17.122	1.442.379	1.049.303	90.910	216.425	446.557	162.070	3.309.636	1.394.936	8.670.957
IX de La Araucanía	154.561	11.145	319.474	110.626	44.187	85.932	142.468	55.279	1.590.405	612.025	3.126.102
X de Los Lagos	659.150	8.613	386.322	425.285	52.063	137.562	280.098	82.052	1.731.361	797.725	4.560.232
XI de Aysén	68.349	37.369	19.839	39.102	6.527	11.575	27.057	7.361	168.200	136.884	522.262
XII de Magallanes	61.403	42.815	83.479	63.949	10.359	28.793	73.769	15.804	202.508	181.785	764.663
1997	3.465.261	7.776.383	8.980.179	6.287.326	1.053.627	3.471.187	5.121.777	2.735.214	34.785.126	13.719.491	87.395.571
I de Tarapacá	68.828	1.179.557	391.171	222.382	37.066	149.362	190.803	49.984	796.946	430.463	3.516.559
II de Antofagasta	26.118	4.018.476	1.059.546	625.432	37.623	96.134	192.800	78.060	1.010.354	384.268	7.528.811
III de Atacama	76.511	926.176	137.944	211.119	22.030	51.147	75.000	34.304	455.708	216.610	2.206.550
IV de Coquimbo	159.471	314.920	129.080	162.465	25.276	96.536	149.277	43.613	1.558.283	407.775	3.046.697
V de Valparaíso	287.448	415.077	819.974	507.396	80.821	265.240	543.652	183.614	3.923.490	1.424.607	8.451.319
Met. de Santiago	344.979	426.392	3.491.250	1.623.801	538.938	1.965.330	2.473.036	1.874.791	16.156.746	6.459.982	35.355.245
VI de O'Higgins	543.898	357.570	251.685	236.642	57.768	158.670	193.376	57.972	1.700.655	445.282	4.003.517
VII del Maule	406.766	17.569	297.508	926.776	38.935	118.646	202.833	63.884	1.782.292	574.308	4.429.517
VIII del Bío-Bío	561.658	17.173	1.551.623	1.098.538	97.480	256.805	505.815	174.888	3.483.544	1.511.858	9.259.382
IX de La Araucanía	160.498	11.766	311.497	117.885	46.164	102.308	162.702	59.700	1.680.672	659.797	3.312.990
X de Los Lagos	693.286	9.254	408.147	445.474	54.474	163.013	318.123	89.130	1.837.745	859.488	4.878.133
XI de Aysén	71.613	40.920	21.451	41.838	6.563	13.813	30.916	8.010	178.535	148.332	561.991
XII de Magallanes	64.188	41.534	109.305	67.576	10.489	34.181	83.445	17.264	220.157	196.720	844.860
1998	3.582.137	8.481.135	9.625.317	6.746.740	1.051.580	4.025.583	5.719.789	2.941.460	36.433.701	14.750.601	93.358.043
I de Tarapacá	70.870	1.337.536	465.279	238.574	36.599	172.799	212.109	53.784	823.847	461.240	3.872.637
II de Antofagasta	26.553	4.377.516	1.332.471	671.376	39.204	111.697	214.112	83.230	1.050.420	412.883	8.319.463
III de Atacama	79.035	990.215	145.307	230.586	21.987	58.797	82.572	36.590	487.763	233.904	2.366.755
IV de Coquimbo	164.754	352.883	126.986	174.748	26.505	111.972	165.718	46.994	1.638.665	436.578	3.245.803
V de Valparaíso	294.173	444.921	809.043	562.402	80.283	306.815	603.258	197.023	4.136.264	1.527.747	8.961.930
Met. de Santiago	355.356	452.164	3.645.353	1.754.565	532.993	2.280.285	2.764.689	2.019.011	16.817.917	6.944.141	37.566.475
VI de O'Higgins	561.533	382.509	255.982	255.632	57.310	185.083	215.503	62.512	1.793.358	477.884	4.247.307
VII del Maule	420.202	18.345	305.040	978.959	39.426	137.268	228.706	68.448	1.892.694	616.891	4.705.978
VIII del Bío-Bío	577.730	17.283	1.694.215	1.167.420	98.681	297.304	565.479	186.945	3.664.304	1.633.527	9.902.888
IX de La Araucanía	165.944	12.470	298.466	126.603	46.504	110.254	193.271	63.837	1.769.479	710.033	3.405.870
X de Los Lagos	724.607	10.049	417.128	468.411	55.142	188.597	356.458	95.824	1.953.291	923.449	5.192.957
XI de Aysén	75.141	44.872	22.847	45.246	6.658	16.120	34.853	8.619	179.990	160.304	594.650
XII de Magallanes	66.237	40.363	107.198	72.220	10.288	39.592	93.061	18.644	225.708	212.020	885.330
1999	3.640.801	8.970.727	9.874.350	7.114.689	1.014.665	4.509.871	6.075.583	3.149.893	37.373.738	15.532.800	97.257.117
I de Tarapacá	72.258	1.458.051	447.289	251.076	34.956	193.535	224.149	57.632	863.202	484.260	4.086.408
II de Antofagasta	26.555	4.623.391	1.601.997	708.712	37.597	123.375	226.722	88.188	1.054.729	434.692	8.927.959
III de Atacama	80.238	1.024.981	143.645	244.054	21.081	65.281	86.695	38.767	496.113	247.026	2.447.881
IV de Coquimbo	167.189	385.608	125.699	184.093	25.572	125.672	175.234	50.411	1.702.059	459.125	3.400.662
V de Valparaíso	297.065	463.378	810.986	605.470	77.857	343.259	637.514	210.302	4.275.597	1.607.624	9.329.052
Met. de Santiago	359.986	468.187	3.679.937	1.855.698	512.348	2.554.837	2.940.702	2.165.867	17.206.786	7.307.299	39.051.647
VI de O'Higgins	570.808	399.647	249.811	271.625	55.994	208.100	228.415	67.131	1.833.371	502.787	4.387.690
VII del Maule	426.674	18.855	298.527	1.020.042	38.294	153.537	244.770	72.877	1.976.805	649.293	4.899.675
VIII del Bío-Bío	583.369	17.156	1.674.431	1.231.112	96.128	332.427	600.574	199.125	3.730.108	1.726.995	10.191.425
IX de La Araucanía	168.866	12.903	286.706	133.543	44.923	134.446	195.712	67.933	1.802.007	748.794	3.595.833
X de Los Lagos	743.216	10.575	418.505	485.061	53.569	210.892	379.232	102.437	2.007.098	971.926	5.382.511
XI de Aysén	77.857	47.526	28.821	48.078	6.491	18.182	37.269	9.220	186.797	169.528	629.769
XII de Magallanes	66.722	40.468	107.993	76.127	9.854	44.327	98.595	20.003	239.066	223.451	926.605
2000	3.809.673	9.537.185	10.208.993	7.405.304	1.045.982	4.936.366	6.452.000	3.491.329	38.448.851	16.261.818	101.597.501
I de Tarapacá	76.509	1.591.717	478.384	260.209	34.947	212.298	236.610	63.891	867.730	505.807	4.328.104
II de Antofagasta	27.199	4.907.366	1.659.117	739.676	37.784	137.503	240.367	96.386	1.082.352	455.223	9.382.974
III de Atacama	83.797	1.061.810	141.435	252.626	20.873	70.862	91.004	42.352	518.492	259.087	2.542.338
IV de Coquimbo	174.303	425.905	128.254	190.972	26.920	137.947	185.331	55.931	1.755.239	481.234	3.562.035
V de Valparaíso	309.326	484.350	807.561	635.931	83.547	375.426	673.404	232.113	4.427.072	1.683.969	9.712.698
Met. de Santiago	375.171	488.533	3.766.827	1.930.273	529.500	2.795.869	3.128.861	2.406.117	17.590.976	7.642.021	40.654.148
VI de O'Higgins	598.316	421.589	305.340	284.523	55.365	228.127	241.981	74.615	1.911.723	526.234	4.647.815
VII del Maule	445.873	19.689	302.734	1.052.504	39.776	167.801	261.825	80.127	2.048.094	679.713	5.098.136
VIII del Bío-Bío	604.184	16.942	1.766.115	1.292.164	96.493	363.123	636.945	219.597	3.864.856	1.814.018	10.674.437
IX de La Araucanía	177.273	13.424	275.563	139.026	46.278	148.295	208.650	74.707	1.856.060	785.289	3.724.566
X de Los Lagos	785.324	11.194	443.109	497.566	57.639	230.575	402.942	113.147	2.083.040	1.017.227	5.641.763
XI de Aysén	83.936	50.556	28.375	50.403	6.560	20.031	39.798	10.192	194.273	178.161	662.284
XII de Magallanes	68.461	44.108	106.180	79.430	10.						



## Anexo II.1.c: Stock total regional (depreciación lineal) por actividad económica en millones de \$ de 2003.

Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación lineal)  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación lineal)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
2002	4.091.917	11.331.258	10.943.951	8.223.355	1.017.679	5.612.373	7.110.627	3.782.622	40.441.216	17.751.786	110.306.783
I de Tarapacá	85.405	1.971.794	482.858	285.529	32.268	244.189	257.694	69.226	940.375	550.512	4.919.850
II de Antofagasta	28.208	5.808.184	1.962.918	832.200	37.662	156.970	265.160	102.762	1.181.573	497.810	10.873.447
III de Atacama	89.741	1.182.207	178.602	270.571	19.628	79.576	98.476	45.188	542.145	282.647	2.788.781
IV de Coquimbo	185.210	545.799	122.794	209.229	25.653	158.063	203.310	60.707	1.846.297	529.784	3.886.845
V de Valparaíso	332.377	552.941	803.037	703.489	82.672	426.783	735.825	250.329	4.619.521	1.847.494	10.354.468
Met. de Santiago	400.650	562.461	3.772.176	2.118.609	517.160	3.174.847	3.465.270	2.613.534	18.409.634	8.318.812	43.353.153
VI de O'Higgins	646.581	502.673	546.971	317.847	53.470	258.600	265.014	81.025	2.008.732	575.328	5.256.241
VII del Maule	477.853	23.430	311.200	1.147.612	38.010	190.218	291.357	85.785	2.137.928	741.958	5.445.351
VIII del Bío-Bío	636.896	23.812	1.869.680	1.497.449	94.829	411.237	697.077	237.054	4.118.351	1.986.401	11.572.788
IX de La Araucanía	192.358	15.402	270.011	154.548	43.945	171.585	230.017	80.152	1.965.267	860.495	3.983.780
X de Los Lagos	850.994	13.070	497.501	539.690	56.448	262.235	443.742	122.102	2.209.046	1.110.901	6.105.730
XI de Aysén	95.410	59.316	27.302	56.899	6.437	22.956	44.181	11.006	211.142	195.432	730.079
XII de Magallanes	70.234	70.169	98.902	89.681	9.497	55.116	113.502	23.753	251.205	254.212	1.036.270
2003	4.183.730	12.227.349	11.462.550	8.551.079	1.002.827	5.778.878	7.832.661	4.128.859	41.360.174	18.364.993	114.893.100
I de Tarapacá	89.144	2.155.305	472.761	297.130	31.436	253.501	281.515	75.550	937.904	569.317	5.163.562
II de Antofagasta	28.348	6.256.826	2.291.106	873.499	37.395	161.894	293.138	111.335	1.204.221	515.724	11.773.485
III de Atacama	91.777	1.241.984	181.237	275.000	19.179	81.655	107.391	49.005	550.124	291.712	2.889.065
IV de Coquimbo	188.174	604.570	120.219	216.151	25.775	163.491	223.912	66.369	1.884.223	551.532	4.044.415
V de Valparaíso	342.038	586.252	818.056	723.954	81.035	440.059	807.259	272.736	4.688.257	1.919.689	10.679.336
Met. de Santiago	408.802	600.090	3.841.029	2.180.337	509.360	3.265.875	3.832.658	2.856.636	18.830.729	8.594.966	44.920.481
VI de O'Higgins	664.534	547.012	529.075	329.605	52.286	265.270	290.131	88.392	2.063.457	596.502	5.426.263
VII del Maule	488.643	25.613	339.595	1.183.484	37.179	195.643	321.881	92.880	2.216.468	767.160	5.668.547
VIII del Bío-Bío	644.350	29.284	1.886.228	1.598.461	93.865	422.811	761.986	258.347	4.231.927	2.052.403	11.979.662
IX de La Araucanía	197.709	16.507	269.682	161.018	43.310	177.856	252.128	87.009	2.013.292	891.503	4.101.014
X de Los Lagos	870.015	13.834	502.205	558.415	56.386	270.489	488.274	132.975	2.267.752	1.150.103	6.310.448
XI de Aysén	100.112	62.883	34.056	59.601	6.387	23.662	48.802	11.978	218.341	202.237	768.059
XII de Magallanes	70.084	87.191	177.302	94.423	9.235	56.673	123.586	25.647	253.478	262.145	1.159.763
2004	4.314.818	12.756.135	11.990.807	8.857.547	1.036.058	5.833.918	9.146.415	4.570.610	42.595.626	19.083.482	120.185.415
I de Tarapacá	94.034	2.268.691	539.827	310.356	31.463	258.008	325.025	83.635	956.004	591.794	5.458.839
II de Antofagasta	28.727	6.518.262	2.477.982	914.066	38.182	163.611	344.717	122.761	1.242.175	536.937	12.387.421
III de Atacama	94.711	1.272.702	197.106	277.378	18.259	82.270	124.110	54.099	565.750	301.956	2.988.340
IV de Coquimbo	192.596	642.216	124.019	222.732	25.696	165.770	262.259	73.622	1.976.988	577.623	4.263.522
V de Valparaíso	356.668	603.210	881.230	738.482	87.766	445.232	939.727	301.603	4.805.675	2.006.787	11.166.381
Met. de Santiago	420.994	620.212	3.875.930	2.226.613	526.213	3.293.601	4.500.516	3.165.700	19.331.349	8.920.228	46.881.355
VI de O'Higgins	689.947	575.153	550.255	339.766	52.888	266.610	335.585	97.653	2.113.518	621.912	5.643.287
VII del Maule	504.195	27.013	345.795	1.216.934	39.596	197.408	375.705	101.968	2.300.395	796.259	5.905.269
VIII del Bío-Bío	656.626	33.723	1.896.313	1.704.554	97.466	426.411	879.447	285.589	4.432.956	2.124.902	12.537.986
IX de La Araucanía	205.116	17.214	265.104	167.306	43.678	180.308	291.137	95.850	2.062.570	927.608	4.255.910
X de Los Lagos	894.785	14.055	518.963	577.809	58.307	273.705	569.258	146.897	2.328.963	1.196.342	6.579.083
XI de Aysén	105.989	64.020	50.857	62.182	6.499	23.880	57.031	13.207	224.625	209.899	818.187
XII de Magallanes	70.429	99.663	267.428	99.369	10.045	57.104	141.896	28.016	254.648	271.236	1.299.836
2005	4.485.563	13.911.807	13.058.683	9.078.058	1.138.999	6.134.405	10.769.242	5.232.000	44.063.053	19.892.064	127.763.874
I de Tarapacá	99.953	2.497.770	596.056	322.577	31.910	275.224	377.905	95.823	960.375	617.541	5.875.132
II de Antofagasta	29.326	7.092.075	2.718.171	945.350	50.147	172.268	409.196	140.587	1.304.293	561.002	13.422.417
III de Atacama	98.576	1.360.086	239.729	277.390	20.626	86.349	144.966	62.063	571.431	313.152	3.174.368
IV de Coquimbo	198.579	716.510	217.561	227.748	28.942	175.606	310.638	84.513	2.020.493	607.706	4.588.295
V de Valparaíso	376.961	647.403	969.722	744.001	94.314	470.616	1.104.934	345.168	4.937.808	2.106.831	11.797.758
Met. de Santiago	437.465	667.695	4.098.687	2.247.034	568.956	3.456.324	5.331.632	3.626.571	19.985.267	9.288.260	49.707.892
VI de O'Higgins	723.348	635.614	605.798	346.292	57.011	277.912	391.143	111.353	2.161.339	651.134	5.960.942
VII del Maule	524.420	29.796	405.917	1.240.901	44.257	207.663	439.937	115.697	2.431.119	828.464	6.268.171
VIII del Bío-Bío	672.838	41.935	1.924.609	1.793.586	108.753	447.996	1.021.659	326.449	4.635.784	2.201.143	13.174.752
IX de La Araucanía	214.556	18.889	268.089	172.140	47.966	190.386	337.308	109.307	2.146.687	968.412	4.473.740
X de Los Lagos	925.194	14.594	601.419	593.438	67.249	289.178	669.118	167.880	2.414.407	1.248.870	6.991.348
XI de Aysén	113.107	66.111	55.958	64.127	7.411	25.045	67.044	15.056	231.493	218.251	863.602
XII de Magallanes	71.240	123.329	356.966	103.476	11.457	59.838	163.763	31.532	262.557	281.296	1.465.456
2006	4.613.100	15.144.525	13.844.385	9.461.134	1.206.889	6.278.013	12.347.582	5.886.468	45.643.218	20.761.204	135.186.519
I de Tarapacá	104.801	2.741.149	634.323	344.282	33.141	285.023	427.987	108.004	989.776	645.669	6.314.154
II de Antofagasta	29.736	7.701.318	3.184.574	994.614	51.428	176.470	472.779	158.825	1.377.217	587.257	14.734.218
III de Atacama	101.526	1.456.675	242.856	279.408	27.770	88.305	165.445	70.257	597.975	324.853	3.355.071
IV de Coquimbo	202.786	797.418	347.149	237.268	31.577	180.810	358.732	95.328	2.061.546	640.821	4.953.434
V de Valparaíso	395.137	694.847	1.005.771	758.225	102.590	484.082	1.267.422	388.445	5.077.980	2.215.299	12.389.800
Met. de Santiago	450.276	716.471	4.148.025	2.290.095	599.752	3.530.963	6.148.476	4.081.612	20.738.983	9.685.881	52.390.535
VI de O'Higgins	750.346	701.182	636.507	357.940	58.947	282.260	444.637	124.694	2.241.715	683.138	6.281.366
VII del Maule	539.364	32.561	406.151	1.286.601	45.530	212.734	499.649	129.260	2.516.657	862.591	6.531.098
VIII del Bío-Bío	681.577	50.997	1.925.697	1.932.695	114.433	458.416	1.156.564	366.871	4.796.043	2.277.917	13.761.210
IX de La Araucanía	221.795	20.768	257.489	180.348	50.591	195.142	379.931	122.674	2.233.190	1.012.752	4.674.681
X de Los Lagos	945.388	14.861	615.075	622.108	71.531	297.199	765.456	188.690	2.513.019	1.305.939	7.339.265
XI de Aysén	118.864	66.680	57.480	67.293							



**Anexo II.1.c:** Stock total regional (depreciación lineal) por actividad económica en millones de \$ de 2003.

**Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes, 1990-2010 (depreciación lineal)**  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación lineal)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
<b>2008</b>	<b>4.987.494</b>	<b>18.338.363</b>	<b>15.828.384</b>	<b>11.315.468</b>	<b>1.393.386</b>	<b>7.104.293</b>	<b>15.456.814</b>	<b>7.779.868</b>	<b>49.293.125</b>	<b>23.129.128</b>	<b>154.626.323</b>
I de Tarapacá	117.710	3.365.017	892.023	443.260	40.533	332.873	522.903	143.870	1.084.539	723.275	7.666.002
II de Antofagasta	31.440	9.280.870	3.568.635	1.204.844	59.154	199.946	599.751	212.987	1.549.348	660.007	17.366.982
III de Atacama	110.107	1.717.829	292.619	301.604	30.201	100.122	206.585	94.983	666.618	356.535	3.877.203
IV de Coquimbo	216.361	1.011.908	508.892	285.533	34.945	208.009	455.892	126.158	2.159.026	731.816	5.738.540
V de Valparaíso	449.899	819.512	1.249.431	865.756	114.668	557.105	1.595.095	512.970	5.473.148	2.506.740	14.144.324
Met. de Santiago	489.564	838.264	4.459.981	2.557.488	702.522	3.973.121	7.778.900	5.395.166	22.266.732	10.775.335	59.237.073
VI de O'Higgins	827.805	872.030	769.598	418.570	64.070	312.308	548.907	163.018	2.407.393	770.601	7.154.302
VII del Maule	581.960	39.066	455.892	1.521.469	49.365	241.931	608.281	169.222	2.744.142	955.095	7.366.425
VIII del Bío-Bío	707.620	73.695	2.309.387	2.515.175	133.652	520.379	1.415.217	483.850	5.228.443	2.478.572	15.865.989
IX de La Araucanía	242.012	25.802	249.690	218.855	55.418	220.906	458.601	161.820	2.437.890	1.135.652	5.206.646
X de Los Lagos	1.005.814	14.649	644.013	761.541	84.162	340.385	951.068	248.710	2.719.373	1.462.578	8.232.292
XI de Aysén	133.853	64.365	59.652	81.590	8.715	28.388	95.074	22.305	264.898	250.919	1.009.760
XII de Magallanes	73.349	215.355	368.569	139.782	15.982	68.821	220.539	44.809	291.576	322.003	1.760.786
<b>2009</b>	<b>5.068.685</b>	<b>20.062.126</b>	<b>16.285.719</b>	<b>12.081.558</b>	<b>1.497.186</b>	<b>7.211.323</b>	<b>16.457.793</b>	<b>8.215.953</b>	<b>50.570.570</b>	<b>24.400.393</b>	<b>161.851.305</b>
I de Tarapacá	121.218	3.702.333	1.092.459	484.151	49.357	340.441	551.830	152.353	1.111.699	765.684	8.371.525
II de Antofagasta	31.749	10.133.158	3.643.646	1.285.152	66.071	202.992	641.725	225.968	1.568.697	699.986	18.499.146
III de Atacama	111.958	1.858.149	278.432	310.314	32.932	101.728	220.029	101.152	683.114	373.190	4.070.998
IV de Coquimbo	218.835	1.132.207	495.021	305.641	37.031	212.019	488.411	133.111	2.192.548	782.591	5.997.415
V de Valparaíso	467.311	885.652	1.275.611	918.269	122.661	568.147	1.703.543	541.231	5.630.046	2.665.548	14.778.019
Met. de Santiago	498.885	901.182	4.511.436	2.667.505	747.243	4.026.512	8.311.599	5.697.379	22.631.079	11.358.727	61.351.547
VI de O'Higgins	847.915	965.558	760.236	444.309	72.826	315.185	581.851	171.754	2.518.527	818.151	7.496.313
VII del Maule	590.732	42.388	485.515	1.618.277	51.913	245.960	640.043	178.462	2.856.163	1.004.026	7.713.478
VIII del Bío-Bío	706.379	86.026	2.394.004	2.754.667	142.735	529.037	1.495.446	510.704	5.438.519	2.579.873	16.637.391
IX de La Araucanía	246.781	28.543	282.062	234.699	57.814	224.257	482.221	170.885	2.523.797	1.203.004	5.454.062
X de Los Lagos	1.016.082	14.062	645.836	819.481	91.351	346.558	1.009.051	262.352	2.845.660	1.547.953	8.598.386
XI de Aysén	137.870	61.577	57.908	87.384	8.693	28.662	100.863	23.583	270.120	263.583	1.040.242
XII de Magallanes	72.969	251.291	363.554	151.710	16.558	69.824	231.182	47.018	300.600	338.075	1.842.781
<b>2010</b>	<b>5.267.932</b>	<b>22.534.111</b>	<b>17.027.740</b>	<b>12.479.127</b>	<b>1.631.776</b>	<b>7.656.200</b>	<b>18.142.370</b>	<b>8.872.380</b>	<b>51.448.145</b>	<b>25.571.117</b>	<b>170.630.898</b>
I de Tarapacá	127.967	4.181.825	1.150.491	511.780	57.388	366.491	601.631	163.891	1.162.293	804.678	9.128.437
II de Antofagasta	32.797	11.359.097	3.483.839	1.323.961	74.260	215.560	711.828	245.585	1.598.753	736.611	19.782.290
III de Atacama	116.396	2.062.893	273.345	308.534	35.738	108.283	242.709	110.517	720.839	388.715	4.367.969
IV de Coquimbo	226.135	1.302.279	488.333	316.513	41.099	226.875	542.705	143.533	2.250.494	828.766	6.366.732
V de Valparaíso	499.489	981.633	1.332.930	944.489	137.301	608.696	1.885.922	583.718	5.757.692	2.810.590	15.542.460
Met. de Santiago	520.251	993.335	5.324.748	2.688.516	809.936	4.261.421	9.200.390	6.152.859	22.755.744	11.895.996	64.603.196
VI de O'Higgins	889.978	1.097.519	758.134	456.165	76.301	331.001	638.014	185.044	2.616.425	861.492	7.910.073
VII del Maule	613.001	47.134	510.565	1.665.109	55.737	261.938	694.736	192.493	2.887.133	1.049.253	7.977.098
VIII del Bío-Bío	716.632	102.528	2.357.352	2.916.979	150.354	563.700	1.633.234	551.271	5.582.018	2.675.501	17.249.568
IX de La Araucanía	257.571	32.388	299.611	243.771	64.427	237.988	523.520	184.626	2.597.972	1.264.719	5.706.593
X de Los Lagos	1.048.453	15.434	631.683	853.627	101.504	370.068	1.107.073	282.933	2.923.605	1.626.455	8.960.834
XI de Aysén	145.469	58.789	57.331	90.531	9.559	30.090	110.646	25.517	275.734	275.319	1.078.985
XII de Magallanes	73.793	299.258	359.378	159.152	18.172	74.089	249.962	50.393	319.443	353.023	1.956.662

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo II.2: Stock de capital total (Depreciación geométrica)**



**Anexo II.2.a:** Stock total regional (depreciación geométrica) en millones de 2003.*Stock total regional --(depreciación geométrica)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	2.881.003	2.878.653	2.941.199	3.095.026	3.263.329	3.516.071	3.752.228
II de Antofagasta	6.149.179	6.363.454	6.612.248	6.949.253	7.309.087	7.710.574	8.203.839
III de Atacama	1.614.332	1.721.424	1.853.450	2.007.212	2.131.219	2.265.364	2.384.726
IV de Coquimbo	2.566.726	2.622.341	2.743.999	2.885.543	3.030.562	3.166.381	3.394.775
V de Valparaíso	6.719.009	6.873.978	7.157.897	7.570.761	8.017.645	8.664.479	9.297.087
Met. de Santiago	26.791.879	27.824.870	29.289.955	31.287.829	33.198.399	35.599.905	38.203.273
VI de O'Higgins	3.345.223	3.456.774	3.609.966	3.807.801	4.001.439	4.212.268	4.426.325
VII del Maule	3.794.390	3.918.970	4.059.660	4.242.068	4.456.941	4.666.761	4.899.107
VIII del Bío-Bío	7.642.185	8.086.913	8.315.742	8.711.253	9.064.544	9.528.808	10.102.854
IX de La Araucanía	2.662.531	2.716.298	3.071.509	3.210.298	3.331.206	3.484.581	3.666.711
X de Los Lagos	3.960.285	4.050.217	4.210.388	4.432.176	4.672.703	4.943.857	5.298.743
XI de Aysén	471.343	483.284	500.796	525.108	548.975	576.418	611.264
XII de Magallanes	710.915	727.822	751.191	784.672	820.951	850.533	894.068
<b>Total país</b>	<b>69.309.000</b>	<b>71.725.000</b>	<b>75.118.000</b>	<b>79.509.000</b>	<b>83.847.000</b>	<b>89.186.000</b>	<b>95.135.000</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	4.078.274	4.453.002	4.687.405	4.944.640	5.252.820	5.577.347	5.836.780
II de Antofagasta	8.727.888	9.553.275	10.194.310	10.681.415	11.424.704	12.246.199	13.175.698
III de Atacama	2.559.964	2.729.994	2.819.102	2.923.553	3.058.550	3.188.267	3.298.191
IV de Coquimbo	3.570.013	3.786.319	3.961.666	4.141.859	4.316.498	4.504.933	4.681.540
V de Valparaíso	9.852.006	10.407.712	10.823.917	11.256.984	11.639.411	11.989.342	12.360.161
Met. de Santiago	41.096.254	43.468.952	45.131.598	46.907.593	48.509.494	49.982.880	51.761.260
VI de O'Higgins	4.637.809	4.902.198	5.061.853	5.347.199	5.604.801	5.996.947	6.191.021
VII del Maule	5.162.448	5.461.875	5.681.350	5.903.716	6.121.421	6.294.696	6.545.099
VIII del Bío-Bío	10.728.676	11.418.426	11.747.351	12.281.892	12.851.847	13.287.443	13.749.795
IX de La Araucanía	3.868.641	4.069.642	4.185.812	4.333.701	4.467.761	4.634.136	4.781.698
X de Los Lagos	5.637.895	5.977.923	6.190.426	6.475.485	6.781.664	6.990.950	7.223.185
XI de Aysén	653.868	688.345	726.707	762.406	804.219	837.001	878.097
XII de Magallanes	979.266	1.022.336	1.068.503	1.112.558	1.145.811	1.189.860	1.315.474
<b>Total país</b>	<b>101.553.000</b>	<b>107.940.000</b>	<b>112.280.000</b>	<b>117.073.000</b>	<b>121.979.000</b>	<b>126.720.000</b>	<b>131.798.000</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	6.153.573	6.590.379	7.056.066	7.578.438	8.462.705	9.199.645	10.011.731
II de Antofagasta	13.838.555	14.928.999	16.293.863	17.526.717	19.092.467	20.349.945	21.806.008
III de Atacama	3.410.194	3.606.554	3.803.927	4.035.003	4.368.170	4.591.161	4.922.056
IV de Coquimbo	4.925.235	5.263.700	5.639.295	6.007.648	6.450.340	6.732.385	7.132.289
V de Valparaíso	12.895.781	13.576.102	14.211.950	14.980.004	16.051.719	16.726.810	17.530.507
Met. de Santiago	53.961.171	57.043.030	59.944.486	63.185.719	67.176.421	69.351.945	72.571.038
VI de O'Higgins	6.418.981	6.746.552	7.076.176	7.503.113	7.961.970	8.320.057	8.752.924
VII del Maule	6.800.940	7.187.184	7.472.522	7.792.614	8.381.540	8.767.911	9.067.148
VIII del Bío-Bío	14.364.713	15.060.571	15.694.958	16.756.196	17.922.859	18.762.088	19.466.559
IX de La Araucanía	4.945.813	5.185.214	5.405.240	5.678.034	5.979.001	6.244.143	6.516.259
X de Los Lagos	7.504.332	7.930.199	8.289.925	8.695.288	9.208.176	9.587.828	9.963.890
XI de Aysén	929.156	975.667	1.010.105	1.064.155	1.126.299	1.158.471	1.199.051
XII de Magallanes	1.455.555	1.621.849	1.720.394	1.804.548	1.923.846	2.009.760	2.130.815
<b>Total país</b>	<b>137.604.000</b>	<b>145.716.000</b>	<b>153.618.908</b>	<b>162.607.477</b>	<b>174.105.514</b>	<b>181.802.147</b>	<b>191.070.275</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo II.2.b:** Stock total regional (depreciación geométrica) en %, (2003=100).

*Stock total regional --(depreciación geométrica)*  
*(como %, 2003=100)*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	4,2%	4,0%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
II de Antofagasta	8,9%	8,9%	8,8%	8,7%	8,7%	8,6%	8,6%
III de Atacama	2,3%	2,4%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
IV de Coquimbo	3,7%	3,7%	3,7%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
V de Valparaíso	9,7%	9,6%	9,5%	9,5%	9,6%	9,7%	9,8%
Met. de Santiago	38,7%	38,8%	39,0%	39,4%	39,6%	39,9%	40,2%
VI de O'Higgins	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,7%	4,7%
VII del Maule	5,5%	5,5%	5,4%	5,3%	5,3%	5,2%	5,1%
VIII del Bío-Bío	11,0%	11,3%	11,1%	11,0%	10,8%	10,7%	10,6%
IX de La Araucanía	3,8%	3,8%	4,1%	4,0%	4,0%	3,9%	3,9%
X de Los Lagos	5,7%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,5%	5,6%
XI de Aysén	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%
XII de Magallanes	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	4,0%	4,1%	4,2%	4,2%	4,3%	4,4%	4,4%
II de Antofagasta	8,6%	8,9%	9,1%	9,1%	9,4%	9,7%	10,0%
III de Atacama	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
IV de Coquimbo	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,6%	3,6%
V de Valparaíso	9,7%	9,6%	9,6%	9,6%	9,5%	9,5%	9,4%
Met. de Santiago	40,5%	40,3%	40,2%	40,1%	39,8%	39,4%	39,3%
VI de O'Higgins	4,6%	4,5%	4,5%	4,6%	4,6%	4,7%	4,7%
VII del Maule	5,1%	5,1%	5,1%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
VIII del Bío-Bío	10,6%	10,6%	10,5%	10,5%	10,5%	10,5%	10,4%
IX de La Araucanía	3,8%	3,8%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,6%
X de Los Lagos	5,6%	5,5%	5,5%	5,5%	5,6%	5,5%	5,5%
XI de Aysén	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
XII de Magallanes	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	4,5%	4,5%	4,6%	4,7%	4,9%	5,1%	5,2%
II de Antofagasta	10,1%	10,2%	10,6%	10,8%	11,0%	11,2%	11,4%
III de Atacama	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,6%
IV de Coquimbo	3,6%	3,6%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%
V de Valparaíso	9,4%	9,3%	9,3%	9,2%	9,2%	9,2%	9,2%
Met. de Santiago	39,2%	39,1%	39,0%	38,9%	38,6%	38,1%	38,0%
VI de O'Higgins	4,7%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%
VII del Maule	4,9%	4,9%	4,9%	4,8%	4,8%	4,8%	4,7%
VIII del Bío-Bío	10,4%	10,3%	10,2%	10,3%	10,3%	10,3%	10,2%
IX de La Araucanía	3,6%	3,6%	3,5%	3,5%	3,4%	3,4%	3,4%
X de Los Lagos	5,5%	5,4%	5,4%	5,3%	5,3%	5,3%	5,2%
XI de Aysén	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%
XII de Magallanes	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.2.c: Stock total regional (depreciación geométrica) por actividad económica en millones de \$ de 2003.**

Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación geométrica)

(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación geométrica)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1990	2.522.793	5.814.952	5.732.947	6.106.362	548.862	1.794.689	3.012.126	1.526.938	30.330.000	11.919.330	69.309.000
I de Tarapacá	57.565	962.292	325.061	235.399	18.752	82.383	103.705	28.125	692.569	375.152	2.881.003
II de Antofagasta	17.400	2.964.637	1.028.595	632.966	22.763	50.125	117.241	42.538	932.295	340.618	6.149.179
III de Atacama	55.401	598.862	89.722	165.098	11.890	25.835	41.657	19.017	424.117	182.735	1.614.332
IV de Coquimbo	111.476	294.852	132.157	154.782	13.364	51.878	89.358	24.648	1.316.699	377.512	2.566.726
V de Valparaíso	227.515	284.331	475.838	458.625	43.979	140.819	316.338	101.040	3.378.343	1.292.182	6.719.009
Met. de Santiago	251.464	293.439	1.895.850	1.410.973	272.680	1.005.790	1.503.353	1.055.875	13.541.530	5.560.923	26.791.879
VI de O'Higgins	412.600	282.749	240.121	227.379	29.536	79.065	108.230	31.948	1.535.909	397.687	3.345.223
VII del Maule	293.590	13.045	228.144	859.282	21.204	61.514	116.610	33.644	1.673.981	493.374	3.794.390
VIII del Bío-Bío	376.566	21.392	861.544	1.301.846	51.005	132.262	279.915	95.778	3.255.667	1.266.211	7.642.185
IX de La Araucanía	121.282	8.639	118.393	117.004	22.336	54.712	89.299	32.227	1.514.135	584.503	2.662.531
X de Los Lagos	496.211	5.483	215.660	426.581	32.249	85.734	184.130	48.821	1.711.260	754.156	3.960.285
XI de Aysén	61.678	21.492	19.812	42.827	3.456	7.104	18.161	4.393	164.240	128.180	471.343
XII de Magallanes	40.045	63.739	102.050	73.601	5.646	17.468	44.129	8.884	189.256	166.097	710.915
1991	2.641.478	6.179.169	5.946.821	6.145.409	540.705	1.937.721	3.231.561	1.594.134	31.231.000	12.277.002	71.725.000
I de Tarapacá	59.197	922.181	312.844	231.558	18.734	87.828	113.370	29.310	716.729	386.902	2.878.653
II de Antofagasta	18.925	3.189.324	971.788	630.485	20.606	53.928	125.470	44.753	958.729	349.446	6.363.454
III de Atacama	57.888	674.199	85.817	169.701	12.146	28.148	45.628	19.938	439.193	188.766	1.721.424
IV de Coquimbo	117.836	296.873	126.626	155.631	12.866	55.578	95.654	25.692	1.350.791	384.795	2.622.341
V de Valparaíso	235.974	319.334	471.138	452.459	42.023	151.648	342.056	105.903	3.430.653	1.322.791	6.873.978
Met. de Santiago	264.726	333.228	1.909.399	1.452.454	268.501	1.088.064	1.599.796	1.099.811	14.072.625	5.736.265	27.824.870
VI de O'Higgins	428.112	304.600	236.220	230.261	31.865	85.659	117.357	33.402	1.581.387	407.910	3.456.774
VII del Maule	307.453	14.522	221.398	889.853	20.680	66.539	125.179	35.481	1.727.317	510.549	3.918.970
VIII del Bío-Bío	405.875	21.255	1.169.170	1.264.432	51.688	142.914	304.863	100.767	3.314.236	1.311.714	8.086.913
IX de La Araucanía	126.269	9.480	112.982	116.812	22.424	58.557	96.729	34.040	1.539.572	599.434	2.716.298
X de Los Lagos	514.182	6.471	213.773	436.876	30.381	92.305	197.424	51.063	1.732.783	774.957	4.050.217
XI de Aysén	61.560	25.245	19.289	42.379	3.464	7.664	19.293	4.586	168.097	131.706	483.284
XII de Magallanes	43.481	62.458	96.377	72.507	5.327	18.889	48.741	9.386	198.888	171.768	727.822
1992	2.835.836	6.587.860	6.295.425	6.233.184	563.583	2.122.852	3.516.289	1.707.347	32.528.000	12.727.625	75.118.000
I de Tarapacá	62.105	920.017	303.872	229.851	21.293	94.992	125.714	31.331	750.557	401.468	2.941.199
II de Antofagasta	21.107	3.422.012	929.824	633.097	19.507	58.881	136.022	48.354	982.719	360.724	6.612.248
III de Atacama	62.094	750.980	94.321	176.710	13.300	31.109	50.651	21.471	456.425	196.387	1.853.450
IV de Coquimbo	127.780	300.202	126.095	157.784	14.203	60.408	103.850	27.452	1.431.464	394.760	2.743.999
V de Valparaíso	250.399	353.045	491.700	452.780	41.644	165.550	374.819	113.859	3.551.862	1.362.238	7.157.897
Met. de Santiago	285.203	371.490	1.990.967	1.505.690	277.924	1.194.476	1.726.986	1.174.859	14.806.045	5.956.315	29.289.955
VI de O'Higgins	455.574	326.122	234.549	234.329	35.913	94.238	129.118	35.847	1.643.302	420.974	3.609.966
VII del Maule	330.564	15.974	222.604	924.484	21.273	72.997	136.261	38.452	1.765.731	531.320	4.059.660
VIII del Bío-Bío	447.288	21.112	1.193.340	1.236.927	52.209	156.670	336.387	108.858	3.395.212	1.367.739	8.315.742
IX de La Araucanía	134.517	10.341	175.541	117.644	24.528	63.578	106.338	36.921	1.583.212	618.888	3.971.509
X de Los Lagos	547.970	7.400	221.564	449.695	32.037	100.834	214.875	54.846	1.779.446	801.720	4.210.388
XI de Aysén	62.860	29.183	18.754	42.284	3.575	8.389	20.816	4.914	173.765	136.258	500.796
XII de Magallanes	48.376	59.981	92.294	71.909	6.176	20.729	54.453	10.182	208.258	178.833	751.191
1993	3.041.142	7.045.057	6.772.848	6.386.060	613.705	2.361.914	3.867.681	1.870.056	34.224.000	13.326.538	79.509.000
I de Tarapacá	65.052	981.237	305.842	231.352	22.670	104.441	140.616	34.262	789.049	420.505	3.095.026
II de Antofagasta	23.248	3.652.080	943.877	643.082	18.547	65.335	148.962	53.405	1.024.566	376.149	6.949.253
III de Atacama	66.651	823.764	114.037	186.858	16.390	34.867	56.609	23.639	477.938	206.459	2.007.212
IV de Coquimbo	138.103	305.514	132.366	161.800	15.630	66.722	114.049	29.971	1.512.275	409.113	2.885.543
V de Valparaíso	265.398	383.401	547.044	463.995	50.985	183.421	414.231	125.100	3.720.812	1.416.374	7.570.761
Met. de Santiago	306.056	404.724	2.277.588	1.572.416	301.542	1.331.493	1.886.879	1.283.755	15.676.270	6.247.106	31.287.829
VI de O'Higgins	485.242	345.996	253.728	239.975	36.619	105.381	143.471	39.344	1.719.341	438.705	3.807.801
VII del Maule	355.198	17.250	128.780	961.583	22.034	81.271	150.013	42.632	1.835.524	557.782	4.424.068
VIII del Bío-Bío	487.841	20.979	1.258.506	1.225.241	57.755	174.472	374.131	120.117	3.552.046	1.440.166	8.711.253
IX de La Araucanía	143.242	11.147	168.021	119.917	25.870	70.171	118.135	40.867	1.667.381	645.547	3.210.298
X de Los Lagos	586.881	8.191	242.547	464.950	34.783	111.895	236.688	60.286	1.847.931	838.025	4.432.176
XI de Aysén	64.902	33.023	19.224	42.746	3.993	9.328	22.789	5.389	181.198	142.516	525.108
XII de Magallanes	53.328	57.750	91.287	72.144	6.888	23.118	61.108	11.289	219.667	188.092	784.672
1994	3.228.379	7.486.194	7.352.576	6.563.666	693.606	2.623.519	4.257.284	2.075.021	35.610.000	13.956.754	83.847.000
I de Tarapacá	67.589	1.051.126	312.734	235.097	23.632	114.970	156.719	37.973	823.223	440.266	3.263.329
II de Antofagasta	24.979	3.875.152	988.141	657.203	20.231	72.481	163.228	59.589	1.055.291	392.793	7.309.087
III de Atacama	70.898	889.560	114.806	198.495	17.679	38.896	62.921	26.306	494.581	217.077	2.131.219
IV de Coquimbo	147.408	313.409	136.281	166.766	17.425	73.698	125.389	33.149	1.592.387	424.650	3.030.562
V de Valparaíso	278.562	409.509	621.510	483.345	57.699	202.939	456.744	139.146	3.894.396	1.473.795	8.017.645
Met. de Santiago	324.469	431.556	2.608.679	1.639.853	347.971	1.480.995	2.066.954	1.422.025	16.323.358	6.552.539	33.198.399
VI de O'Higgins	512.450	363.696	258.484	246.080	38.466	117.641	159.198	43.726	1.803.794	457.538	4.001.439
VII del Maule	377.818	18.308	242.964	992.977	25.223	90.249	165.473	47.810	1.911.253	584.845	4.456.941
VIII del Bío-Bío	522.462	20.857	1.308.249	1.225.423	63.736	194.002	415.035	133.861	3.665.519	1.515.402	9.064.544
IX de La Araucanía	151.163	11.851	158.307	122.947	30.529	77.511	131.193	45.624	1.728.034	674.048	3.331.206
X de Los Lagos	625.536	8.832	292.470	478.936	38.510	124.034	261.163	67.141	1.899.383	876.699	4.672.703
XI de Aysén	67.303	36.539	19.112	43.591	4.587	10.360	25.096	5.997	187.073	149.317	548.975
XII de Magallanes	57.742	55.799	90.455	72.953	7.918	25.745	68.171	12.675	231.709	197.784	820.951
1995	3.419.737	7.973.15									



**Anexo II.2.c:** Stock total regional (depreciación geométrica) por actividad económica en millones de \$ de 2003.

Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación geométrica)

(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación geométrica)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
1996	3.575.000	8.449.000	9.129.000	7.037.000	1.012.000	3.293.000	5.273.000	2.722.000	39.261.000	15.384.000	95.135.000
I de Tarapacá	71.976	1.238.677	373.028	249.586	34.629	142.443	196.570	49.727	911.546	484.046	3.752.228
II de Antofagasta	27.298	4.367.518	1.129.695	701.026	35.510	91.056	200.052	78.108	1.142.090	431.487	8.203.839
III de Atacama	78.882	1.012.685	118.859	228.443	22.362	48.810	78.012	34.334	520.818	241.522	2.384.726
IV de Coquimbo	164.260	341.963	141.353	180.782	23.564	91.810	154.498	43.351	1.792.470	460.724	3.394.775
V de Valparaíso	300.731	457.113	859.670	547.518	76.956	252.809	563.154	182.934	4.450.527	1.605.677	9.297.087
Met. de Santiago	357.145	474.662	3.473.340	1.797.098	520.210	1.862.504	2.546.553	1.864.156	18.068.273	7.239.333	38.203.273
VI de O'Higgins	563.033	397.712	278.296	263.566	57.435	149.288	199.045	57.538	1.959.595	500.818	4.426.325
VII del Maule	419.599	19.855	304.514	1.050.948	37.095	112.932	207.036	63.584	2.039.084	644.461	4.899.107
VIII del Bío-Bío	580.120	20.492	1.570.640	1.256.614	90.988	243.887	519.290	174.992	3.960.090	1.685.741	10.102.854
IX de La Araucanía	165.937	13.080	347.571	131.863	44.143	96.901	165.655	59.680	1.901.609	740.271	3.666.711
X de Los Lagos	706.755	10.053	417.491	506.502	52.214	155.073	325.914	88.593	2.071.430	964.717	5.298.743
XI de Aysén	73.593	43.464	21.821	46.647	6.524	13.045	31.489	7.948	201.235	165.498	611.264
XII de Magallanes	65.671	51.727	92.722	76.409	10.372	32.442	85.733	17.055	242.233	219.705	894.068
1997	3.715.000	9.057.000	9.742.000	7.442.000	1.054.000	3.860.000	5.882.000	2.943.000	41.409.000	16.449.000	101.553.000
I de Tarapacá	74.063	1.372.683	426.692	263.777	37.051	166.281	218.896	53.784	948.874	516.173	4.078.274
II de Antofagasta	27.973	4.679.533	1.164.496	741.037	37.597	106.911	221.558	83.980	1.203.931	460.871	8.727.888
III de Atacama	82.008	1.075.092	149.563	248.354	22.148	56.864	86.087	36.912	543.388	259.548	2.559.964
IV de Coquimbo	170.817	369.551	142.552	192.157	25.309	107.419	171.493	46.931	1.854.295	489.489	3.570.013
V de Valparaíso	308.895	482.853	886.444	598.543	80.957	295.106	624.356	197.542	4.667.872	1.709.439	9.852.006
Met. de Santiago	369.924	496.502	3.765.623	1.916.504	538.720	2.185.089	2.841.426	2.017.333	19.221.174	7.743.960	41.096.254
VI de O'Higgins	583.665	417.871	277.190	280.019	57.907	176.311	221.926	62.368	2.026.408	534.144	4.637.809
VII del Maule	435.991	20.516	323.311	1.096.631	38.939	131.953	232.821	68.703	2.125.095	688.488	5.162.448
VIII del Bío-Bío	601.276	20.509	1.683.810	1.308.068	97.497	285.555	580.396	188.162	4.152.009	1.811.394	10.728.676
IX de La Araucanía	172.217	13.720	339.437	139.595	46.132	113.822	186.633	64.224	2.001.551	791.310	3.868.641
X de Los Lagos	742.545	10.720	439.778	527.496	54.652	181.331	365.216	95.883	2.189.618	1.030.656	5.637.895
XI de Aysén	77.035	47.195	23.508	49.574	6.572	15.358	35.493	8.617	212.717	177.799	653.868
XII de Magallanes	68.592	50.256	119.595	80.244	10.520	38.002	95.698	18.561	262.069	235.730	979.266
1998	3.839.000	9.792.000	10.409.000	7.925.000	1.052.000	4.438.000	6.499.000	3.157.000	43.283.000	17.546.000	107.940.000
I de Tarapacá	76.253	1.538.974	503.002	280.820	36.600	190.720	240.793	57.728	979.326	548.785	4.453.002
II de Antofagasta	28.451	5.053.798	1.445.915	789.385	39.086	123.142	243.475	89.333	1.249.398	491.292	9.553.275
III de Atacama	84.687	1.141.085	157.179	269.009	22.120	64.827	93.812	39.278	579.965	278.032	2.729.994
IV de Coquimbo	176.421	409.570	140.694	205.090	26.478	123.519	188.391	50.440	1.945.738	519.979	3.786.319
V de Valparaíso	316.184	513.712	875.605	657.417	80.451	338.444	685.585	211.447	4.910.023	1.818.843	10.407.712
Met. de Santiago	380.889	522.978	3.924.072	2.054.517	533.009	2.513.449	3.142.641	2.167.026	19.971.329	8.258.942	43.468.952
VI de O'Higgins	602.429	443.713	282.104	300.088	57.488	203.864	244.712	67.081	2.131.961	568.759	4.902.198
VII del Maule	450.253	21.302	331.268	1.150.500	39.402	151.361	259.661	73.432	2.250.952	733.743	5.461.875
VIII del Bío-Bío	618.413	20.601	1.831.057	1.380.096	98.627	327.763	641.961	200.655	4.357.744	1.941.509	11.418.426
IX de La Araucanía	178.001	14.453	326.570	148.768	46.449	131.508	207.950	68.511	2.102.623	844.810	4.069.642
X de Los Lagos	775.414	11.546	449.006	551.011	55.296	207.997	404.842	102.827	2.321.331	1.098.651	5.977.923
XI de Aysén	80.744	51.304	24.970	53.181	6.663	17.765	39.578	9.248	214.290	190.604	688.345
XII de Magallanes	70.761	48.964	117.558	85.118	10.331	43.641	105.599	19.993	268.320	252.050	1.022.336
1999	3.906.000	10.315.000	10.680.000	8.316.000	1.015.000	4.948.000	6.874.000	3.375.000	44.461.000	18.390.000	112.280.000
I de Tarapacá	77.822	1.667.079	485.424	294.105	34.974	212.571	253.426	61.753	1.026.713	573.539	4.687.405
II de Antofagasta	28.511	5.316.498	1.721.813	829.119	37.469	137.546	256.753	94.516	1.257.267	514.820	10.194.310
III de Atacama	86.073	1.178.311	155.755	283.278	21.234	71.653	98.120	41.555	590.891	292.232	2.819.102
IV de Coquimbo	179.229	444.528	139.831	215.005	25.537	137.952	198.397	54.015	2.022.899	544.273	3.961.666
V de Valparaíso	319.772	533.497	879.324	703.541	78.006	376.835	721.578	225.332	5.081.064	1.904.967	10.823.917
Met. de Santiago	386.437	540.232	3.965.124	2.161.947	512.444	2.802.549	3.328.394	2.320.638	20.463.345	8.650.488	45.311.598
VI de O'Higgins	613.036	462.160	276.656	317.158	56.143	228.093	258.293	71.911	2.182.798	595.604	5.061.853
VII del Maule	457.694	21.858	325.352	1.193.700	38.245	168.495	276.649	78.062	2.352.609	768.686	5.681.350
VIII del Bío-Bío	625.320	20.503	1.814.224	1.448.132	95.994	364.749	678.910	213.392	4.443.362	2.042.765	11.747.351
IX de La Araucanía	181.318	14.910	315.694	156.146	44.857	147.513	221.081	72.793	2.144.800	886.700	4.185.812
X de Los Lagos	795.745	12.106	451.080	568.383	53.701	231.480	428.854	109.742	2.388.404	1.150.930	6.190.426
XI de Aysén	83.662	54.116	31.092	56.206	6.492	19.937	42.131	9.877	222.595	200.601	726.707
XII de Magallanes	71.383	49.201	118.631	89.280	9.905	48.627	111.413	21.414	284.254	264.395	1.068.503
2000	4.083.000	10.916.000	11.036.000	8.628.000	1.046.000	5.401.000	7.267.000	3.727.000	45.787.000	19.182.000	117.073.000
I de Tarapacá	82.255	1.807.693	517.629	303.912	35.034	232.508	266.371	68.206	1.034.134	596.896	4.944.640
II de Antofagasta	29.212	5.617.979	1.780.972	862.426	37.696	150.424	270.999	102.953	1.291.623	537.130	10.681.415
III de Atacama	89.809	1.217.893	153.844	292.372	21.096	77.590	102.582	45.244	617.768	305.355	2.923.553
IV de Coquimbo	186.707	487.033	142.910	222.371	26.830	150.989	208.919	59.706	2.088.075	568.319	4.141.859
V de Valparaíso	332.740	555.946	877.769	736.164	83.438	411.018	758.933	247.807	5.265.217	1.987.953	11.256.984
Met. de Santiago	402.429	562.096	4.059.037	2.241.705	529.354	3.058.538	3.525.141	2.568.386	20.947.142	9.013.765	46.907.593
VI de O'Higgins	641.855	485.597	333.426	331.026	55.682	249.347	272.426	79.628	2.277.141	621.071	5.347.199
VII del Maule	477.839	22.757	330.320	1.228.458	39.686	183.652	294.508	85.527	2.439.238	801.732	5.903.716
VIII del Bío-Bío	647.380	20.316	1.910.069	1.514.242	96.499	397.362	716.817	234.487	4.607.159	2.137.560	12.281.892
IX de La Araucanía	190.112	15.471	305.619	162.035	46.195	162.209	234.599	79.771	2.211.283	926.407	4.333.701
X de Los Lagos	839.476	12.764	476.597	581.737	57.580	252.395	453.601	120.778	2.480.425	1.200.131	6.475.485
XI de Aysén	89.934	57.320	30.681	58.709	6.568	21.898	44.777	10.879	231.631	210.008	76

## Anexo II.2.c: Stock total regional (depreciación geométrica) por actividad económica en millones de \$ de 2003.

Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes , 1990-2010 (depreciación geométrica)  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación geométrica)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
2002	4.386.000	12.787.000	11.816.000	9.488.000	1.018.000	6.132.000	7.952.000	4.037.000	48.315.000	20.789.000	126.720.000
I de Tarapacá	91.570	2.201.584	524.241	330.503	32.551	266.901	288.212	73.884	1.122.849	645.052	5.577.347
II de Antofagasta	30.381	6.557.913	2.087.311	959.963	37.472	171.447	296.824	109.789	1.412.003	583.097	12.246.199
III de Atacama	96.211	1.345.076	191.503	310.877	19.960	87.060	110.320	48.284	648.221	330.757	3.188.267
IV de Coquimbo	198.567	611.296	138.510	241.492	25.605	172.698	227.616	64.786	2.203.506	620.857	4.504.933
V de Valparaíso	357.553	628.004	878.392	806.745	82.415	466.578	823.756	267.226	5.513.990	2.164.684	11.989.342
Met. de Santiago	429.991	639.755	4.083.915	2.438.655	517.000	3.468.459	3.875.555	2.788.930	21.997.801	9.742.819	49.982.880
VI de O'Higgins	693.391	570.332	573.583	366.065	53.900	282.303	296.328	86.443	2.400.547	674.057	5.996.947
VII del Maule	512.251	26.676	340.654	1.328.199	37.982	207.921	325.246	91.575	2.555.326	868.866	6.294.696
VIII del Bío-Bío	683.472	27.476	2.022.213	1.732.003	94.768	449.461	779.168	253.095	4.922.082	2.323.705	13.287.443
IX de La Araucanía	206.162	17.551	302.667	178.359	43.977	187.270	256.774	85.588	2.348.141	1.007.646	4.634.136
X de Los Lagos	909.213	14.723	532.655	625.914	56.327	286.638	495.996	130.320	2.637.983	1.301.182	6.990.950
XI de Aysén	101.831	66.444	29.746	65.555	6.443	25.052	49.338	11.745	252.176	228.671	837.001
XII de Magallanes	75.409	80.172	110.610	103.671	9.599	60.213	126.867	25.336	300.375	297.608	1.189.860
2003	4.487.000	13.720.000	12.360.000	9.832.000	1.004.000	6.319.000	8.703.000	4.402.000	49.517.000	21.454.000	131.798.000
I de Tarapacá	95.474	2.390.983	515.967	342.695	31.810	277.172	312.967	80.550	1.123.718	665.444	5.836.780
II de Antofagasta	30.597	7.025.529	2.412.390	1.003.354	37.184	176.949	325.954	118.849	1.442.353	602.541	13.175.698
III de Atacama	98.449	1.408.829	194.568	315.459	19.567	89.427	119.591	52.318	659.414	340.570	3.298.191
IV de Coquimbo	201.967	671.761	136.550	248.750	25.686	178.724	249.057	70.752	2.253.772	644.521	4.681.540
V de Valparaíso	367.976	663.170	896.547	827.995	80.867	481.443	898.064	290.862	5.610.067	2.243.170	12.360.161
Met. de Santiago	439.074	679.340	4.165.758	2.503.216	509.668	3.570.972	4.257.861	3.045.105	22.548.208	10.042.057	51.761.260
VI de O'Higgins	712.758	616.422	556.489	378.378	52.840	289.875	322.430	94.209	2.470.571	697.050	6.191.021
VII del Maule	524.118	28.946	369.668	1.365.972	37.214	214.038	356.978	99.072	2.652.906	896.187	6.545.099
VIII del Bío-Bío	692.489	33.068	2.045.015	1.838.311	93.823	462.524	846.593	275.557	5.067.212	2.395.204	13.749.795
IX de La Araucanía	211.928	18.710	304.087	185.152	43.387	194.194	279.733	92.829	2.410.379	1.041.300	4.781.698
X de Los Lagos	930.029	15.528	538.810	645.673	56.195	295.871	542.295	141.789	2.713.278	1.343.715	7.223.185
XI de Aysén	106.691	70.196	36.446	68.389	6.394	25.841	54.142	12.771	261.176	236.051	879.007
XII de Magallanes	75.448	97.518	187.705	108.657	9.365	61.969	137.337	27.338	303.945	306.191	1.315.474
2004	4.540.000	14.318.000	12.900.000	10.155.000	1.039.000	6.396.000	10.109.000	4.869.000	51.044.000	22.234.000	137.604.000
I de Tarapacá	98.606	2.515.652	582.213	356.663	32.049	282.691	359.620	89.098	1.147.130	689.851	6.153.573
II de Antofagasta	30.473	7.322.599	2.595.388	1.046.021	38.074	179.282	381.120	130.950	1.489.064	625.585	13.838.555
III de Atacama	99.668	1.447.212	210.336	317.990	18.900	90.356	137.526	57.710	678.823	351.673	3.410.194
IV de Coquimbo	202.942	712.506	140.631	255.702	25.766	181.639	290.996	78.416	2.364.626	672.910	4.925.235
V de Valparaíso	376.070	683.649	960.584	843.221	87.193	488.322	1.039.960	321.391	5.757.496	2.337.896	12.895.781
Met. de Santiago	443.673	703.080	4.211.668	2.552.404	527.437	3.611.026	4.972.055	3.371.718	23.173.448	10.395.026	53.961.171
VI de O'Higgins	725.570	647.700	577.296	389.070	53.705	292.186	371.145	104.001	2.533.643	724.665	6.418.981
VII del Maule	530.545	30.497	376.541	1.401.462	39.545	216.548	414.545	108.703	2.754.790	927.764	6.800.940
VIII del Bío-Bío	693.117	37.661	2.060.225	1.949.838	97.514	467.730	972.508	304.372	5.307.966	2.473.781	14.364.713
IX de La Araucanía	215.590	19.517	300.972	191.777	43.979	197.325	321.524	102.201	2.472.416	1.080.512	4.945.813
X de Los Lagos	938.606	15.831	556.340	666.251	58.175	300.135	628.972	156.516	2.789.576	1.393.931	7.504.332
XI de Aysén	110.567	71.698	52.772	71.102	6.530	26.147	62.943	14.071	268.962	244.363	929.156
XII de Magallanes	74.572	110.399	275.032	113.864	10.133	62.613	156.984	29.852	306.061	316.044	1.455.555
2005	4.637.000	15.540.000	14.006.000	10.395.000	1.137.000	6.725.000	11.794.000	5.570.000	52.811.000	23.101.000	145.716.000
I de Tarapacá	102.763	2.755.699	639.593	369.752	32.735	301.247	414.541	102.013	1.154.561	717.475	6.590.379
II de Antofagasta	30.622	7.930.585	2.839.012	1.079.542	48.732	188.739	448.081	149.855	1.562.418	651.414	14.928.999
III de Atacama	101.908	1.542.002	252.567	318.394	21.130	94.842	159.200	66.153	686.712	363.645	3.606.554
IV de Coquimbo	205.749	789.708	231.572	261.205	28.798	192.309	304.346	89.952	2.418.786	705.276	5.263.700
V de Valparaíso	389.872	731.232	1.052.004	849.781	93.558	515.948	1.211.567	367.575	5.919.101	2.445.463	13.576.102
Met. de Santiago	452.975	754.021	4.454.763	2.576.179	568.995	3.789.694	5.834.944	3.860.062	23.961.921	10.789.475	57.043.030
VI de O'Higgins	746.766	711.083	633.417	396.256	57.759	304.731	428.838	118.533	2.593.114	756.056	6.746.552
VII del Maule	542.139	33.421	436.743	1.428.146	43.909	227.776	481.193	123.290	2.908.301	962.266	7.187.184
VIII del Bío-Bío	698.808	45.986	2.100.834	2.043.968	108.103	491.404	1.120.173	347.703	5.548.354	2.555.238	15.060.571
IX de La Araucanía	221.430	21.284	306.202	197.000	48.087	208.282	369.440	116.471	2.572.726	1.124.291	5.185.214
X de Los Lagos	953.987	16.452	639.300	683.347	66.378	316.981	732.650	178.766	2.892.047	1.450.292	7.930.199
XI de Aysén	115.658	74.166	57.886	73.189	7.375	27.425	73.334	16.033	277.294	253.306	975.667
XII de Magallanes	74.322	134.361	362.107	118.241	11.439	65.622	179.692	33.594	315.666	326.803	1.621.849
2006	4.673.974	16.882.014	14.738.299	10.869.976	1.202.198	6.844.102	13.385.364	6.260.871	54.706.331	24.055.778	153.618.908
I de Tarapacá	105.393	3.018.256	674.962	395.037	34.025	309.944	464.958	114.867	1.190.260	748.364	7.056.066
II de Antofagasta	30.483	8.595.783	3.277.171	1.138.583	50.065	192.249	512.260	169.102	1.647.936	680.232	16.293.863
III de Atacama	102.855	1.649.925	255.072	322.923	27.384	96.460	179.852	74.797	718.135	376.524	3.803.927
IV de Coquimbo	206.088	875.890	354.100	273.409	31.232	196.808	388.899	101.360	2.470.302	741.566	5.639.295
V de Valparaíso	399.745	783.954	1.085.501	870.881	101.201	527.546	1.375.477	413.264	6.089.985	2.564.396	14.211.950
Met. de Santiago	456.928	808.182	4.500.336	2.640.282	599.013	3.850.522	6.659.081	4.340.326	24.863.404	11.226.412	59.944.486
VI de O'Higgins	758.549	781.516	661.195	411.290	59.795	307.962	482.717	132.631	2.689.354	791.167	7.067.176
VII del Maule	546.496	36.414	436.278	1.486.439	45.261	232.024	541.268	137.639	3.010.920	999.783	7.472.522
VIII del Bío-Bío	694.972	55.299	2.100.960	2.203.051	113.616	500.046	1.255.941	390.393	5.740.869	2.639.809	15.694.958
IX de La Araucanía	224.224	23.312	296.200	206.982	50.652	212.258	412.273	130.597	2.675.773	1.172.970	5.405.240
X											



**Anexo II.2.c:** Stock total regional (depreciación geométrica) por actividad económica en millones de \$ de 2003.Stock de capital regional por clase de actividad económica a precios constantes, 1990-2010 (depreciación geométrica)  
(Millones de pesos de 2003)

Sector económico	Actividad (depreciación geométrica)										Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Propiedad de vivienda	Servicios personales y adm. pública	
<b>2008</b>	<b>4.836.186</b>	<b>20.336.944</b>	<b>16.539.570</b>	<b>13.183.832</b>	<b>1.390.732</b>	<b>7.713.051</b>	<b>16.126.547</b>	<b>8.228.700</b>	<b>59.037.484</b>	<b>26.712.468</b>	<b>174.105.514</b>
I de Tarapacá	112.843	3.688.226	912.086	512.273	41.182	359.632	547.303	152.125	1.301.764	835.271	8.462.705
II de Antofagasta	30.925	10.309.068	3.620.161	1.397.499	57.854	216.913	625.039	225.370	1.848.036	761.603	19.092.467
III de Atacama	106.720	1.937.713	300.396	357.288	30.026	108.891	216.099	100.472	798.264	412.301	4.368.170
IV de Coquimbo	210.755	1.102.979	501.662	332.979	34.859	225.201	475.302	133.395	2.590.340	842.868	6.450.340
V de Valparaíso	433.172	921.166	1.308.724	1.013.265	113.936	603.816	1.665.390	542.704	6.559.883	2.889.661	16.051.719
Met. de Santiago	475.141	942.905	4.783.676	3.010.782	701.587	4.316.839	8.105.055	5.705.388	26.685.578	12.449.472	67.176.421
VI de O'Higgins	799.158	963.924	782.393	488.834	65.594	339.977	573.858	172.489	2.886.863	888.880	7.961.970
VII del Maule	564.445	43.475	480.882	1.783.630	49.633	262.673	635.136	179.217	3.278.624	1.103.826	8.381.540
VIII del Bío-Bío	693.793	78.592	2.454.299	2.887.802	132.798	565.149	1.480.580	512.009	6.250.374	2.867.463	17.922.859
IX de La Araucanía	233.914	28.694	288.049	254.387	56.021	239.304	479.809	171.302	2.916.992	1.310.528	5.979.001
X de Los Lagos	975.246	16.945	677.067	889.121	82.861	369.032	992.608	263.138	3.253.800	1.688.359	9.208.176
XI de Aysén	127.618	74.436	60.884	94.604	8.721	30.839	99.155	23.600	316.598	289.843	1.126.299
XII de Magallanes	72.455	228.820	369.292	161.368	15.658	74.785	231.215	47.491	350.368	372.393	1.923.846
<b>2009</b>	<b>4.798.384</b>	<b>22.290.338</b>	<b>16.893.141</b>	<b>14.219.494</b>	<b>1.530.831</b>	<b>7.815.343</b>	<b>16.772.385</b>	<b>8.560.455</b>	<b>60.674.718</b>	<b>28.247.059</b>	<b>181.802.147</b>
I de Tarapacá	113.265	4.067.881	1.091.113	564.172	50.340	366.871	564.429	158.681	1.336.776	886.118	9.199.645
II de Antofagasta	30.516	11.277.947	3.675.347	1.506.181	66.030	219.821	653.094	235.502	1.876.136	809.371	20.349.945
III de Atacama	105.935	2.099.875	286.196	372.781	33.445	110.432	224.799	105.372	819.528	432.798	4.591.161
IV de Coquimbo	208.247	1.235.499	486.002	359.947	37.927	229.035	497.223	138.655	2.637.098	902.751	6.732.385
V de Valparaíso	438.113	997.698	1.327.005	1.086.392	125.003	614.399	1.736.996	564.086	6.758.578	3.078.540	16.726.810
Met. de Santiago	472.542	1.016.470	4.814.237	3.179.431	765.552	4.367.809	8.457.738	5.935.225	27.188.009	13.154.933	69.351.945
VI de O'Higgins	798.381	1.068.009	770.743	524.451	75.522	342.717	594.309	179.039	3.021.298	945.586	8.320.057
VII del Maule	559.451	47.281	506.309	1.916.637	53.622	266.531	653.227	186.193	3.415.292	1.163.367	8.767.911
VIII del Bío-Bío	677.815	91.699	2.521.607	3.189.409	145.471	573.451	1.528.804	532.378	6.507.081	2.994.373	18.762.088
IX de La Araucanía	232.765	31.748	315.751	275.480	60.087	242.495	493.158	178.200	3.023.286	1.391.173	6.244.143
X de Los Lagos	962.626	16.576	676.539	965.568	92.118	374.938	1.028.885	273.445	3.406.376	1.790.757	9.587.828
XI de Aysén	128.133	72.640	59.069	102.342	9.007	31.099	102.774	24.579	323.550	305.278	1.158.471
XII de Magallanes	70.594	267.014	363.222	176.704	16.708	75.746	236.948	49.101	361.710	392.014	2.009.760
<b>2010</b>	<b>4.873.801</b>	<b>25.021.215</b>	<b>17.521.353</b>	<b>14.917.628</b>	<b>1.704.572</b>	<b>8.249.619</b>	<b>18.052.518</b>	<b>9.104.582</b>	<b>61.923.559</b>	<b>29.701.430</b>	<b>191.070.275</b>
I de Tarapacá	116.666	4.596.241	1.140.028	604.639	59.228	392.329	601.093	168.141	1.399.188	934.179	10.011.731
II de Antofagasta	30.823	12.634.704	3.524.580	1.576.673	75.695	232.093	707.140	252.012	1.917.948	854.341	21.806.008
III de Atacama	107.631	2.328.524	280.915	377.933	37.072	116.827	242.062	113.340	865.254	452.498	4.922.056
IV de Coquimbo	210.451	1.419.906	478.348	378.482	42.905	243.548	539.243	147.259	2.713.543	958.602	7.132.289
V de Valparaíso	456.205	1.105.074	1.374.402	1.135.338	142.508	654.005	1.877.013	599.184	6.931.081	3.255.697	17.530.507
Met. de Santiago	481.370	1.120.213	5.536.932	3.262.335	848.339	4.597.042	9.139.839	6.312.816	27.448.359	13.823.793	72.571.038
VI de O'Higgins	818.050	1.212.042	767.298	547.182	81.179	358.144	636.395	189.988	3.143.936	998.711	8.752.924
VII del Maule	567.470	52.564	527.192	2.003.220	58.933	282.129	692.870	197.791	3.464.911	1.220.067	9.067.148
VIII del Bío-Bío	674.124	109.184	2.482.836	3.425.027	157.347	607.296	1.630.826	565.970	6.695.915	3.118.033	19.466.559
IX de La Araucanía	237.315	35.948	329.177	290.484	68.123	255.907	523.127	189.606	3.119.430	1.467.142	6.516.259
X de Los Lagos	971.717	18.145	662.332	1.020.551	104.419	397.897	1.102.441	290.445	3.508.398	1.887.546	9.963.890
XI de Aysén	131.953	70.815	58.446	107.682	10.100	32.492	110.114	26.190	331.247	320.012	1.199.051
XII de Magallanes	70.025	317.855	358.866	188.082	18.724	79.909	250.356	51.839	384.348	410.810	2.130.815

Fuente: Elaboración propia.

### **Anexo II.3: Stock de capital público (Depreciación lineal)**



**Anexo II.3.a:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) en millones de \$ de 2003.*Stock público total regional --(depreciación lineal)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	450.247	470.104	494.349	525.870	556.921	590.663	621.990
II de Antofagasta	2.877.923	2.983.844	3.125.473	3.230.384	3.265.198	3.291.014	3.502.855
III de Atacama	660.899	681.814	706.920	731.502	752.008	773.388	811.222
IV de Coquimbo	573.273	589.163	613.255	639.862	674.122	708.507	767.402
V de Valparaíso	1.760.580	1.817.191	1.889.258	1.976.347	2.071.017	2.172.245	2.302.847
Met. de Santiago	3.323.323	3.435.654	3.587.131	3.728.183	3.925.809	4.158.470	4.488.248
VI de O'Higgins	1.748.218	1.749.051	1.752.374	1.768.925	1.771.541	1.798.522	1.817.337
VII del Maule	800.451	833.586	883.536	943.764	995.487	1.048.119	1.115.363
VIII del Bío-Bío	1.550.278	1.608.235	1.689.736	1.779.341	1.873.286	1.970.597	2.096.796
IX de La Araucanía	823.057	849.809	884.772	935.711	989.248	1.042.921	1.122.543
X de Los Lagos	1.044.151	1.076.803	1.112.495	1.151.650	1.208.153	1.274.773	1.361.801
XI de Aysén	281.096	290.517	309.283	324.434	343.106	363.081	385.765
XII de Magallanes	426.360	439.172	450.019	466.784	486.084	507.577	532.967
<b>Total país</b>	<b>16.319.857</b>	<b>16.824.944</b>	<b>17.498.599</b>	<b>18.202.757</b>	<b>18.911.982</b>	<b>19.699.875</b>	<b>20.927.137</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	657.080	705.209	746.653	784.593	828.576	880.331	915.125
II de Antofagasta	3.785.765	3.927.543	3.910.126	3.965.760	4.087.226	4.338.740	4.495.949
III de Atacama	856.806	891.552	912.886	942.665	969.691	998.321	1.021.954
IV de Coquimbo	836.800	907.153	987.771	1.060.632	1.119.029	1.178.488	1.232.021
V de Valparaíso	2.439.789	2.571.683	2.641.166	2.726.835	2.819.718	2.955.012	3.078.853
Met. de Santiago	4.742.981	5.013.430	5.199.266	5.381.868	5.538.139	5.771.569	6.045.317
VI de O'Higgins	1.851.029	1.889.516	1.904.623	1.919.746	1.955.728	2.039.871	2.103.439
VII del Maule	1.170.173	1.242.217	1.312.043	1.385.663	1.459.444	1.536.275	1.600.368
VIII del Bío-Bío	2.210.172	2.345.161	2.507.897	2.623.666	2.728.946	2.881.224	3.048.254
IX de La Araucanía	1.208.344	1.298.459	1.382.268	1.461.341	1.549.450	1.633.280	1.730.290
X de Los Lagos	1.465.831	1.560.818	1.643.960	1.724.678	1.815.957	1.911.295	2.033.250
XI de Aysén	415.631	449.850	484.028	519.714	553.261	579.529	609.213
XII de Magallanes	561.313	595.946	636.643	669.644	705.092	775.778	815.876
<b>Total país</b>	<b>22.201.716</b>	<b>23.398.536</b>	<b>24.269.332</b>	<b>25.166.804</b>	<b>26.130.259</b>	<b>27.479.712</b>	<b>28.729.909</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	935.648	969.389	1.008.090	1.055.020	1.097.347	1.172.745	1.241.930
II de Antofagasta	4.674.796	5.108.965	5.211.935	5.395.341	5.717.034	5.726.355	5.589.527
III de Atacama	1.040.123	1.086.201	1.112.346	1.137.715	1.179.341	1.237.215	1.282.583
IV de Coquimbo	1.284.803	1.342.415	1.401.273	1.452.523	1.520.477	1.607.681	1.674.973
V de Valparaíso	3.215.037	3.409.431	3.546.552	3.693.754	3.950.937	4.097.720	4.265.203
Met. de Santiago	6.412.464	6.875.925	7.276.209	7.650.055	8.065.719	8.604.242	8.958.330
VI de O'Higgins	2.137.742	2.240.861	2.370.686	2.511.698	2.787.705	3.043.242	3.464.870
VII del Maule	1.674.579	1.768.947	1.868.399	1.972.231	2.080.541	2.230.646	2.365.096
VIII del Bío-Bío	3.222.809	3.423.560	3.577.568	3.757.136	3.940.037	4.186.694	4.402.301
IX de La Araucanía	1.832.030	1.932.517	2.005.941	2.103.869	2.214.878	2.339.162	2.447.026
X de Los Lagos	2.145.400	2.257.143	2.374.604	2.522.430	2.657.717	2.882.603	3.097.847
XI de Aysén	635.456	656.523	685.102	717.538	743.191	796.494	827.145
XII de Magallanes	862.445	886.834	943.098	1.015.601	1.088.366	1.138.414	1.195.817
<b>Total país</b>	<b>30.073.333</b>	<b>31.958.711</b>	<b>33.381.803</b>	<b>34.984.912</b>	<b>37.043.292</b>	<b>39.063.215</b>	<b>40.812.647</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.3.b:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) en %, (2003=100).*Stock público total regional --(depreciación lineal)**En %, (2003=100)*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	2,8%	2,8%	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	3,0%
II de Antofagasta	17,6%	17,7%	17,9%	17,7%	17,3%	16,7%	16,7%
III de Atacama	4,0%	4,1%	4,0%	4,0%	4,0%	3,9%	3,9%
IV de Coquimbo	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,6%	3,6%	3,7%
V de Valparaíso	10,8%	10,8%	10,8%	10,9%	11,0%	11,0%	11,0%
Met. de Santiago	20,4%	20,4%	20,5%	20,5%	20,8%	21,1%	21,4%
VI de O'Higgins	10,7%	10,4%	10,0%	9,7%	9,4%	9,1%	8,7%
VII del Maule	4,9%	5,0%	5,0%	5,2%	5,3%	5,3%	5,3%
VIII del Bío-Bío	9,5%	9,6%	9,7%	9,8%	9,9%	10,0%	10,0%
IX de La Araucanía	5,0%	5,1%	5,1%	5,1%	5,2%	5,3%	5,4%
X de Los Lagos	6,4%	6,4%	6,4%	6,3%	6,4%	6,5%	6,5%
XI de Aysén	1,7%	1,7%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
XII de Magallanes	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,5%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	3,0%	3,0%	3,1%	3,1%	3,2%	3,2%	3,2%
II de Antofagasta	17,1%	16,8%	16,1%	15,8%	15,6%	15,8%	15,6%
III de Atacama	3,9%	3,8%	3,8%	3,7%	3,7%	3,6%	3,6%
IV de Coquimbo	3,8%	3,9%	4,1%	4,2%	4,3%	4,3%	4,3%
V de Valparaíso	11,0%	11,0%	10,9%	10,8%	10,8%	10,8%	10,7%
Met. de Santiago	21,4%	21,4%	21,4%	21,4%	21,2%	21,0%	21,0%
VI de O'Higgins	8,3%	8,1%	7,8%	7,6%	7,5%	7,4%	7,3%
VII del Maule	5,3%	5,3%	5,4%	5,5%	5,6%	5,6%	5,6%
VIII del Bío-Bío	10,0%	10,0%	10,3%	10,4%	10,4%	10,5%	10,6%
IX de La Araucanía	5,4%	5,5%	5,7%	5,8%	5,9%	5,9%	6,0%
X de Los Lagos	6,6%	6,7%	6,8%	6,9%	6,9%	7,0%	7,1%
XI de Aysén	1,9%	1,9%	2,0%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%
XII de Magallanes	2,5%	2,5%	2,6%	2,7%	2,7%	2,8%	2,8%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	3,1%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
II de Antofagasta	15,5%	16,0%	15,6%	15,4%	15,4%	14,7%	13,7%
III de Atacama	3,5%	3,4%	3,3%	3,3%	3,2%	3,2%	3,1%
IV de Coquimbo	4,3%	4,2%	4,2%	4,2%	4,1%	4,1%	4,1%
V de Valparaíso	10,7%	10,7%	10,6%	10,6%	10,7%	10,5%	10,5%
Met. de Santiago	21,3%	21,5%	21,8%	21,9%	21,8%	22,0%	21,9%
VI de O'Higgins	7,1%	7,0%	7,1%	7,2%	7,5%	7,8%	8,5%
VII del Maule	5,6%	5,5%	5,6%	5,6%	5,6%	5,7%	5,8%
VIII del Bío-Bío	10,7%	10,7%	10,7%	10,7%	10,6%	10,7%	10,8%
IX de La Araucanía	6,1%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
X de Los Lagos	7,1%	7,1%	7,1%	7,2%	7,2%	7,4%	7,6%
XI de Aysén	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,0%	2,0%	2,0%
XII de Magallanes	2,9%	2,8%	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.3.c:** Stock de capital público 'efectivo' regional (depreciación lineal) en millones de \$ de 2003.*Stock público efectivo regional --(depreciación lineal)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	450.247	470.104	494.349	525.870	556.921	590.663	621.990
II de Antofagasta	496.649	513.126	534.916	559.339	589.129	623.883	662.624
III de Atacama	313.239	327.307	345.417	366.608	390.969	416.394	444.684
IV de Coquimbo	573.273	589.163	613.255	639.862	674.122	708.507	767.402
V de Valparaíso	1.179.877	1.217.619	1.264.438	1.331.396	1.417.297	1.509.510	1.607.462
Met. de Santiago	3.323.323	3.435.654	3.587.131	3.728.183	3.925.809	4.158.470	4.488.248
VI de O'Higgins	622.489	655.480	686.501	735.472	775.928	837.072	894.955
VII del Maule	800.451	833.586	883.536	943.764	995.487	1.048.119	1.115.363
VIII del Bío-Bío	1.342.827	1.385.215	1.456.843	1.536.092	1.621.507	1.706.734	1.822.562
IX de La Araucanía	823.057	849.809	884.772	935.711	989.248	1.042.921	1.122.543
X de Los Lagos	1.044.151	1.076.803	1.112.495	1.151.650	1.208.153	1.274.773	1.361.801
XI de Aysén	281.096	290.517	309.283	324.434	343.106	363.081	385.765
XII de Magallanes	357.383	370.742	381.990	398.937	418.141	439.129	463.513
<b>Total país</b>	<b>11.608.063</b>	<b>12.015.125</b>	<b>12.554.926</b>	<b>13.177.317</b>	<b>13.905.818</b>	<b>14.719.255</b>	<b>15.758.912</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	657.080	705.209	746.653	784.593	828.576	880.331	915.125
II de Antofagasta	697.014	749.028	788.522	831.468	870.433	907.127	944.346
III de Atacama	474.617	509.019	542.431	581.960	613.979	636.669	659.915
IV de Coquimbo	836.800	907.153	987.771	1.060.632	1.119.029	1.178.488	1.232.021
V de Valparaíso	1.702.861	1.813.820	1.874.715	1.938.116	2.000.675	2.071.783	2.145.803
Met. de Santiago	4.742.981	5.013.430	5.199.266	5.381.868	5.538.139	5.771.569	6.045.317
VI de O'Higgins	955.975	1.020.665	1.075.932	1.126.424	1.182.276	1.232.612	1.284.469
VII del Maule	1.170.173	1.242.217	1.312.043	1.385.663	1.459.444	1.536.275	1.600.368
VIII del Bío-Bío	1.929.555	2.057.957	2.214.895	2.326.081	2.429.001	2.565.178	2.704.295
IX de La Araucanía	1.208.344	1.298.459	1.382.268	1.461.341	1.549.450	1.633.280	1.730.290
X de Los Lagos	1.465.831	1.560.818	1.643.960	1.724.678	1.815.957	1.911.295	2.033.250
XI de Aysén	415.631	449.850	484.028	519.714	553.261	579.529	609.213
XII de Magallanes	490.221	522.426	562.047	592.992	628.890	667.764	695.504
<b>Total país</b>	<b>16.747.083</b>	<b>17.850.051</b>	<b>18.814.534</b>	<b>19.715.530</b>	<b>20.589.111</b>	<b>21.571.900</b>	<b>22.599.916</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	935.648	969.389	1.008.090	1.055.020	1.097.347	1.172.745	1.241.930
II de Antofagasta	978.798	1.012.517	1.044.350	1.080.328	1.147.366	1.227.709	1.284.889
III de Atacama	684.202	717.103	739.982	764.671	804.270	863.123	897.723
IV de Coquimbo	1.284.803	1.342.415	1.401.273	1.452.523	1.520.477	1.607.681	1.674.973
V de Valparaíso	2.222.952	2.320.111	2.400.001	2.486.674	2.623.865	2.731.038	2.861.467
Met. de Santiago	6.412.464	6.875.925	7.276.209	7.650.055	8.065.719	8.604.242	8.958.330
VI de O'Higgins	1.341.667	1.395.658	1.448.628	1.515.934	1.606.344	1.687.914	1.793.190
VII del Maule	1.674.579	1.768.947	1.868.399	1.972.231	2.080.541	2.230.646	2.365.096
VIII del Bío-Bío	2.875.269	3.070.624	3.216.743	3.381.948	3.538.221	3.760.998	3.975.162
IX de La Araucanía	1.832.030	1.932.517	2.005.941	2.103.869	2.214.878	2.339.162	2.447.026
X de Los Lagos	2.145.400	2.257.143	2.374.604	2.522.430	2.657.717	2.882.603	3.097.847
XI de Aysén	635.456	656.523	685.102	717.538	743.191	796.494	827.145
XII de Magallanes	718.917	737.369	754.410	789.369	826.893	871.714	914.681
<b>Total país</b>	<b>23.742.185</b>	<b>25.056.241</b>	<b>26.223.732</b>	<b>27.492.590</b>	<b>28.926.831</b>	<b>30.776.070</b>	<b>32.339.459</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.3.d:** Stock de capital público 'efectivo' regional (depreciación lineal) en %, (2003=100).*Stock público efectivo regional --(depreciación lineal)**En %, 2003=100*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	3,9%	3,9%	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%	3,9%
II de Antofagasta	4,3%	4,3%	4,3%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%
III de Atacama	2,7%	2,7%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%
IV de Coquimbo	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,8%	4,8%	4,9%
V de Valparaíso	10,2%	10,1%	10,1%	10,1%	10,2%	10,3%	10,2%
Met. de Santiago	28,6%	28,6%	28,6%	28,3%	28,2%	28,3%	28,5%
VI de O'Higgins	5,4%	5,5%	5,5%	5,6%	5,6%	5,7%	5,7%
VII del Maule	6,9%	6,9%	7,0%	7,2%	7,2%	7,1%	7,1%
VIII del Bío-Bío	11,6%	11,5%	11,6%	11,7%	11,7%	11,6%	11,6%
IX de La Araucanía	7,1%	7,1%	7,0%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%
X de Los Lagos	9,0%	9,0%	8,9%	8,7%	8,7%	8,7%	8,6%
XI de Aysén	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,4%
XII de Magallanes	3,1%	3,1%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	2,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,1%	4,0%
II de Antofagasta	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%
III de Atacama	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	3,0%	3,0%	2,9%
IV de Coquimbo	5,0%	5,1%	5,3%	5,4%	5,4%	5,5%	5,5%
V de Valparaíso	10,2%	10,2%	10,0%	9,8%	9,7%	9,6%	9,5%
Met. de Santiago	28,3%	28,1%	27,6%	27,3%	26,9%	26,8%	26,7%
VI de O'Higgins	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%
VII del Maule	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,1%	7,1%	7,1%
VIII del Bío-Bío	11,5%	11,5%	11,8%	11,8%	11,8%	11,9%	12,0%
IX de La Araucanía	7,2%	7,3%	7,3%	7,4%	7,5%	7,6%	7,7%
X de Los Lagos	8,8%	8,7%	8,7%	8,7%	8,8%	8,9%	9,0%
XI de Aysén	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,7%	2,7%	2,7%
XII de Magallanes	2,9%	2,9%	3,0%	3,0%	3,1%	3,1%	3,1%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	3,9%	3,9%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
II de Antofagasta	4,1%	4,0%	4,0%	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%
III de Atacama	2,9%	2,9%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%
IV de Coquimbo	5,4%	5,4%	5,3%	5,3%	5,3%	5,2%	5,2%
V de Valparaíso	9,4%	9,3%	9,2%	9,0%	9,1%	8,9%	8,8%
Met. de Santiago	27,0%	27,4%	27,7%	27,8%	27,9%	28,0%	27,7%
VI de O'Higgins	5,7%	5,6%	5,5%	5,5%	5,6%	5,5%	5,5%
VII del Maule	7,1%	7,1%	7,1%	7,2%	7,2%	7,2%	7,3%
VIII del Bío-Bío	12,1%	12,3%	12,3%	12,3%	12,2%	12,2%	12,3%
IX de La Araucanía	7,7%	7,7%	7,6%	7,7%	7,7%	7,6%	7,6%
X de Los Lagos	9,0%	9,0%	9,1%	9,2%	9,2%	9,4%	9,6%
XI de Aysén	2,7%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
XII de Magallanes	3,0%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,8%	2,8%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.



### Anexo II.3.e: Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público – Depreciación lineal												
	ASUNTOS ECONÓMICOS							SALUD			EDUCACIÓN		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
<b>1990</b>	3.576.240	355.199	248.449	159.863	442.316	316.537	729.665	<b>5.828.270</b>	474.554	34.607	<b>509.161</b>	581.537	<b>581.537</b>
I de Tarapacá	135.981	0	14.090	18.773	12.198	3.399	32.983	<b>217.423</b>	16.049	88	<b>16.137</b>	21.217	<b>21.217</b>
II de Antofagasta	206.872	0	13.397	11.646	12.487	0	19.796	<b>264.198</b>	14.194	64	<b>14.258</b>	24.887	<b>24.887</b>
III de Atacama	113.824	0	3.514	3.336	19.114	0	22.936	<b>162.723</b>	14.680	96	<b>14.776</b>	25.153	<b>25.153</b>
IV de Coquimbo	188.772	0	8.090	3.813	81.124	0	38.826	<b>320.624</b>	18.167	645	<b>18.813</b>	23.750	<b>23.750</b>
V de Valparaíso	320.285	0	84.398	10.315	22.162	32.771	46.792	<b>516.724</b>	41.633	9.209	<b>50.843</b>	40.636	<b>40.636</b>
Met. de Santiago	637.840	355.199	31	32.366	57.954	13.939	218.810	<b>1.316.140</b>	144.824	4.220	<b>149.044</b>	189.506	<b>189.506</b>
VI de O'Higgins	217.214	0	870	146	48.111	29.575	36.891	<b>332.806</b>	24.850	454	<b>25.304</b>	31.533	<b>31.533</b>
VII del Maule	279.880	0	5.539	222	67.632	46.453	48.312	<b>448.039</b>	31.748	7.785	<b>39.533</b>	37.685	<b>37.685</b>
VIII del Bio-Bio	447.692	0	32.954	13.044	60.987	66.299	73.767	<b>694.741</b>	68.099	7.503	<b>75.602</b>	70.275	<b>70.275</b>
IX de La Araucanía	323.056	0	5.073	4.997	27.441	60.074	65.376	<b>486.017</b>	35.145	362	<b>35.507</b>	34.162	<b>34.162</b>
X de Los Lagos	442.920	0	41.257	24.335	18.661	64.026	78.456	<b>669.855</b>	45.551	4.087	<b>49.638</b>	62.341	<b>62.341</b>
XI de Aysén	125.742	0	14.645	12.448	6.833	0	26.714	<b>186.383</b>	6.930	19	<b>6.950</b>	10.576	<b>10.576</b>
XII de Magallanes	136.163	0	24.592	24.222	7.613	0	20.006	<b>212.596</b>	12.684	74	<b>12.758</b>	9.814	<b>9.814</b>
<b>1991</b>	3.743.107	344.854	250.692	157.236	431.566	299.063	727.618	<b>5.954.137</b>	513.410	39.202	<b>552.613</b>	624.523	<b>624.523</b>
I de Tarapacá	147.342	0	13.880	18.293	12.071	3.205	32.803	<b>227.594</b>	17.444	540	<b>17.984</b>	22.574	<b>22.574</b>
II de Antofagasta	210.852	0	13.293	11.332	12.231	0	20.066	<b>267.774</b>	16.082	49	<b>16.131</b>	27.134	<b>27.134</b>
III de Atacama	119.863	0	3.424	3.268	19.037	0	23.143	<b>168.734</b>	16.771	80	<b>16.851</b>	27.631	<b>27.631</b>
IV de Coquimbo	194.028	0	7.894	4.004	79.060	0	38.857	<b>323.844</b>	20.472	668	<b>21.140</b>	26.493	<b>26.493</b>
V de Valparaíso	333.575	0	85.201	10.068	21.413	30.924	46.765	<b>527.945</b>	45.323	10.491	<b>55.813</b>	43.846	<b>43.846</b>
Met. de Santiago	665.682	344.854	31	31.566	56.452	13.175	217.067	<b>1.328.826</b>	150.738	3.745	<b>154.483</b>	197.670	<b>197.670</b>
VI de O'Higgins	234.712	0	847	140	46.512	27.957	37.033	<b>347.201</b>	27.631	376	<b>28.007</b>	34.927	<b>34.927</b>
VII del Maule	300.582	0	5.625	214	67.240	43.909	48.159	<b>465.730</b>	33.951	6.950	<b>40.901</b>	40.433	<b>40.433</b>
VIII del Bio-Bio	463.882	0	36.010	12.747	58.965	62.602	73.705	<b>707.912</b>	74.574	11.104	<b>85.677</b>	75.357	<b>75.357</b>
IX de La Araucanía	337.533	0	4.991	4.970	26.685	56.777	65.181	<b>496.137</b>	38.550	483	<b>39.032</b>	38.304	<b>38.304</b>
X de Los Lagos	460.183	0	41.155	24.661	17.980	60.514	78.067	<b>682.560</b>	49.405	4.649	<b>54.054</b>	66.225	<b>66.225</b>
XI de Aysén	131.722	0	14.373	12.154	6.584	0	26.594	<b>191.428</b>	8.000	13	<b>8.013</b>	11.843	<b>11.843</b>
XII de Magallanes	143.152	0	23.967	23.819	7.335	0	20.177	<b>218.451</b>	14.472	56	<b>14.528</b>	12.087	<b>12.087</b>
<b>1992</b>	3.928.229	335.278	256.141	151.960	431.004	281.022	741.333	<b>6.124.968</b>	571.277	63.227	<b>634.503</b>	681.847	<b>681.847</b>
I de Tarapacá	154.348	0	13.586	17.540	12.671	3.008	33.654	<b>234.807</b>	21.562	2.834	<b>24.396</b>	25.636	<b>25.636</b>
II de Antofagasta	218.030	0	13.036	10.840	12.097	0	21.172	<b>275.175</b>	17.590	63	<b>17.653</b>	30.354	<b>30.354</b>
III de Atacama	126.761	0	3.375	3.102	21.162	0	23.934	<b>178.334</b>	17.900	88	<b>17.988</b>	30.083	<b>30.083</b>
IV de Coquimbo	199.228	0	7.766	3.807	77.511	0	39.758	<b>328.070</b>	22.846	1.268	<b>24.114</b>	29.910	<b>29.910</b>
V de Valparaíso	346.472	0	88.098	9.741	21.361	29.034	48.013	<b>542.719</b>	54.365	15.573	<b>69.938</b>	48.242	<b>48.242</b>
Met. de Santiago	699.199	335.278	30	30.815	54.867	12.384	219.602	<b>1.352.174</b>	162.700	8.627	<b>171.328</b>	211.625	<b>211.625</b>
VI de O'Higgins	247.438	0	854	133	45.779	26.279	37.878	<b>358.361</b>	28.993	335	<b>29.328</b>	38.185	<b>38.185</b>
VII del Maule	329.739	0	5.724	203	71.189	41.273	49.005	<b>497.134</b>	35.470	6.195	<b>41.665</b>	43.967	<b>43.967</b>
VIII del Bio-Bio	496.088	0	39.343	12.550	57.327	58.802	75.476	<b>739.585</b>	84.487	15.841	<b>100.327</b>	82.076	<b>82.076</b>
IX de La Araucanía	349.462	0	4.932	4.751	26.096	53.365	66.108	<b>504.714</b>	42.997	2.522	<b>45.518</b>	43.134	<b>43.134</b>
X de Los Lagos	472.003	0	41.716	23.777	17.373	56.878	78.694	<b>690.442</b>	57.155	9.194	<b>66.349</b>	70.139	<b>70.139</b>
XI de Aysén	142.027	0	14.128	11.777	6.471	0	27.255	<b>201.659</b>	9.524	324	<b>9.848</b>	14.355	<b>14.355</b>
XII de Magallanes	147.435	0	23.553	22.924	7.101	0	20.783	<b>221.795</b>	15.688	363	<b>16.050</b>	14.142	<b>14.142</b>
<b>1993</b>	4.138.123	326.694	265.427	148.784	434.859	272.337	745.254	<b>6.331.478</b>	641.690	71.980	<b>713.670</b>	745.500	<b>745.500</b>
I de Tarapacá	163.174	0	13.403	16.901	12.552	2.852	34.091	<b>242.972</b>	27.563	4.177	<b>31.739</b>	29.188	<b>29.188</b>
II de Antofagasta	235.262	0	13.016	10.464	11.920	0	21.814	<b>282.476</b>	20.671	544	<b>21.215</b>	34.062	<b>34.062</b>
III de Atacama	131.074	0	3.518	2.998	24.857	0	24.424	<b>186.870</b>	19.569	120	<b>19.689</b>	33.566	<b>33.566</b>
IV de Coquimbo	207.567	0	7.679	3.665	75.743	0	39.930	<b>334.584</b>	25.395	1.551	<b>26.946</b>	32.934	<b>32.934</b>
V de Valparaíso	364.921	0	97.502	9.503	21.494	27.760	48.593	<b>569.772</b>	62.206	16.158	<b>78.365</b>	52.837	<b>52.837</b>
Met. de Santiago	728.469	326.694	29	30.725	53.197	12.052	219.188	<b>1.370.354</b>	180.867	12.032	<b>192.899</b>	225.062	<b>225.062</b>
VI de O'Higgins	266.862	0	881	128	49.844	25.604	38.286	<b>381.605</b>	31.040	383	<b>31.422</b>	42.445	<b>42.445</b>
VII del Maule	365.634	0	5.696	195	73.579	40.199	49.350	<b>534.654</b>	38.152	5.796	<b>43.948</b>	48.397	<b>48.397</b>
VIII del Bio-Bio	530.739	0	39.667	12.323	55.926	56.620	75.775	<b>771.050</b>	92.767	16.205	<b>108.972</b>	88.156	<b>88.156</b>
IX de La Araucanía	368.943	0	4.898	4.563	25.582	51.907	66.288	<b>522.180</b>	50.042	3.993	<b>54.035</b>	49.107	<b>49.107</b>
X de Los Lagos	484.234	0	41.541	23.170	16.808	53.342	78.771	<b>699.866</b>	65.425	10.319	<b>75.743</b>	75.601	<b>75.601</b>
XI de Aysén	148.412	0	14.203	11.481	6.409	0	27.561	<b>208.066</b>	10.906	310	<b>11.216</b>	17.197	<b>17.197</b>
XII de Magallanes	152.835	0	23.395	22.669	6.949	0	21.182	<b>227.030</b>	17.087	393	<b>17.480</b>	16.949	<b>16.949</b>
<b>1994</b>	4.390.257	324.302	273.878	145.997	441.655	264.976	748.628	<b>6.589.694</b>	734.646	77.725	<b>812.372</b>	821.030	<b>821.030</b>
I de Tarapacá	175.313	0	13.212	16.630	12.378	2.705	34.382	<b>254.620</b>	32.434	4.880	<b>37.314</b>	34.949	<b>34.949</b>
II de Antofagasta	237.496	0	13.029	10.009	11.792	0	22.093	<b>294.419</b>	23.925	843	<b>24.768</b>	37.100	<b>37.100</b>
III de Atacama	136.184	0	3.873	2.851	32.538	0	24.652	<b>200.099</b>	21.793	124	<b>21.918</b>	35.863	<b>35.863</b>
IV de Coquimbo	218.021	0	7.665	3.502	74.916	0	40.191	<b>344.296</b>	30.314	1.732	<b>32.046</b>	35.234	<b>35.234</b>
V de Valparaíso	393.992	0	105.906	9.173	21.731	26.582	48.288	<b>605.671</b>	69.872	15.524	<b>85.397</b>	57.906	<b>57.906</b>
Met. de Santiago	770.972	324.302	29	32.189	51.607	11.785	216.450	<b>1.407.332</b>	218.990	15.991	<b>234.981</b>	249.801	<b>249.801</b>
VI de O'Higgins	283.247	0	907	121	49.966	25.068	39.425	<b>398.734</b>	32.451	538	<b>32.989</b>	46.801	<b>46.801</b>
VII del Maule	386.674	0	5.611	186	74.688	39.341	50.227	<b>556.727</b>	42.701	5.892	<b>48.593</b>	53.236	<b>53.236</b>
VIII del Bio-Bio	570.132	0	39.640	11.816	56.562	54.677	76.855	<b>809.682</b>	97.463	14.806	<b>112.269</b>	96.006	<b>96.006</b>
IX de La Araucanía	390.390	0	4.909	4.364	25.036	50.721	67.536	<b>542.955</b>	56.281	4.866	<b>61.147</b>	53.935	<b>53.935</b>
X de Los Lagos	506.162	0	41.047	22.230	16.762	54.098	79.178	<b>719.477</b>	77.904	11.895	<b>89.799</b>	82.495	<b>82.495</b>
XI de Aysén	158.325	0	14.153	11.008	6.343	0	28.034	<b>217.863</b>	12.686	280	<b>12.966</b>	19.580	<b>19.580</b>
XII de Magallanes	163.350	0	23.898	21.918	7.337	0	21.317	<b>237.819</b>	17.833	353	<b>18.186</b>	18.123	<b>18.123</b>

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
1990	730.054	2.630.582	119.304	3.479.940	727.606	727.606	481.549	481.549	91.745	290.585	4.329.464	4.711.794	16.319.857
I de Tarapacá	43.283	77.799	7.762	128.845	52.479	52.479	14.146	14.146	0	0	0	0	450.247
II de Antofagasta	73.635	72.337	7.552	153.524	28.245	28.245	11.537	11.537	0	0	2.381.274	2.381.274	2.877.923
III de Atacama	23.444	43.733	5.630	72.807	30.392	30.392	7.388	7.388	0	0	347.660	347.660	660.899
IV de Coquimbo	47.443	111.815	4.960	164.218	36.893	36.893	8.975	8.975	0	0	0	0	573.273
V de Valparaíso	80.648	237.609	7.072	325.328	68.355	68.355	177.992	177.992	0	105.902	474.801	580.703	1.760.580
Met. de Santiago	200.343	1.073.162	37.517	1.311.021	166.517	166.517	191.094	191.094	0	0	0	0	3.323.323
VI de O'Higgins	38.090	136.989	6.482	181.561	45.246	45.246	6.038	6.038	0	0	1.125.729	1.125.729	1.748.218
VII del Maule	36.952	180.361	7.528	224.840	43.485	43.485	6.870	6.870	0	0	0	0	800.451
VIII del Bio-Bio	77.267	310.825	12.044	400.136	77.454	77.454	24.618	24.618	91.745	115.706	0	207.451	1.550.278
IX de La Araucanía	38.474	160.210	7.248	205.932	52.671	52.671	8.769	8.769	0	0	0	0	823.057
X de Los Lagos	42.209	143.781	8.014	194.003	54.468	54.468	13.846	13.846	0	0	0	0	1.044.151
XI de Aysén	10.485	35.175	3.032	48.692	23.786	23.786	4.708	4.708	0	0	0	0	281.096
XII de Magallanes	17.783	46.786	4.463	69.032	47.614	47.614	5.569	5.569	0	68.977	0	68.977	426.360
1991	775.022	2.788.977	127.222	3.691.220	717.961	717.961	474.671	474.671	93.832	317.173	4.398.814	4.809.819	16.824.944
I de Tarapacá	44.740	83.856	7.931	136.528	51.662	51.662	13.762	13.762	0	0	0	0	470.104
II de Antofagasta	76.253	78.864	7.916	163.033	27.832	27.832	11.223	11.223	0	0	2.470.718	2.470.718	2.983.844
III de Atacama	24.147	46.666	6.099	76.912	29.988	29.988	7.190	7.190	0	0	354.507	354.507	681.814
IV de Coquimbo	49.021	118.015	5.497	172.532	36.380	36.380	8.775	8.775	0	0	0	0	589.163
V de Valparaíso	84.482	251.484	7.713	343.680	67.412	67.412	178.923	178.923	0	119.555	480.017	599.572	1.817.191
Met. de Santiago	221.014	1.145.003	38.719	1.404.736	163.870	163.870	186.068	186.068	0	0	0	0	3.435.654
VI de O'Higgins	40.330	147.453	7.153	194.937	44.534	44.534	5.874	5.874	0	0	1.093.571	1.093.571	1.749.051
VII del Maule	39.042	189.708	8.050	236.799	43.038	43.038	6.685	6.685	0	0	0	0	833.586
VIII del Bio-Bio	79.837	323.013	13.077	415.928	76.393	76.393	23.948	23.948	93.832	129.189	0	223.020	1.608.235
IX de La Araucanía	41.159	166.479	8.078	215.717	51.873	51.873	8.746	8.746	0	0	0	0	849.809
X de Los Lagos	45.222	152.705	8.851	206.778	53.718	53.718	13.468	13.468	0	0	0	0	1.076.803
XI de Aysén	10.685	37.141	3.266	51.091	23.548	23.548	4.594	4.594	0	0	0	0	290.517
XII de Magallanes	19.089	48.588	4.872	72.549	47.711	47.711	5.416	5.416	0	68.430	0	68.430	439.172
1992	843.215	2.956.237	141.969	3.941.422	707.974	707.974	464.212	464.212	91.441	341.353	4.510.879	4.943.673	17.498.599
I de Tarapacá	47.607	89.109	8.634	145.349	50.799	50.799	13.361	13.361	0	0	0	0	494.349
II de Antofagasta	78.869	85.819	8.691	173.379	27.460	27.460	10.895	10.895	0	0	2.590.557	2.590.557	3.125.473
III de Atacama	23.143	50.430	6.721	82.293	29.739	29.739	6.979	6.979	0	0	361.503	361.503	706.920
IV de Coquimbo	52.468	127.854	6.409	186.731	35.877	35.877	8.553	8.553	0	0	0	0	613.255
V de Valparaíso	89.027	264.737	8.860	362.624	66.421	66.421	174.494	174.494	0	131.873	492.947	624.820	1.889.258
Met. de Santiago	253.455	1.213.161	42.231	1.508.847	161.371	161.371	181.787	181.787	0	0	0	0	3.587.131
VI de O'Higgins	44.490	158.662	7.974	211.125	43.799	43.799	5.703	5.703	0	0	1.065.873	1.065.873	1.752.374
VII del Maule	42.201	200.476	8.992	251.668	42.566	42.566	6.535	6.535	0	0	0	0	883.536
VIII del Bio-Bio	84.042	337.348	14.915	436.305	75.304	75.304	23.247	23.247	91.441	141.452	0	232.892	1.689.736
IX de La Araucanía	45.179	176.293	9.306	230.777	51.144	51.144	9.484	9.484	0	0	0	0	884.772
X de Los Lagos	48.250	161.266	9.983	219.499	52.920	52.920	13.147	13.147	0	0	0	0	1.112.495
XI de Aysén	11.824	39.588	3.904	55.315	23.392	23.392	4.715	4.715	0	0	0	0	309.283
XII de Magallanes	20.662	51.495	5.352	77.508	47.183	47.183	5.311	5.311	0	68.028	0	68.028	450.019
1993	956.483	3.122.146	155.862	4.234.491	699.196	699.196	452.981	452.981	90.313	364.086	4.571.041	5.025.440	18.202.757
I de Tarapacá	53.722	96.041	9.221	158.983	50.024	50.024	12.963	12.963	0	0	0	0	525.870
II de Antofagasta	83.845	90.796	9.310	183.951	27.066	27.066	10.569	10.569	0	0	2.671.046	2.671.046	3.230.384
III de Atacama	28.783	53.768	7.562	90.113	29.600	29.600	6.770	6.770	0	0	364.893	364.893	731.502
IV de Coquimbo	57.922	136.705	6.981	201.608	35.495	35.495	8.295	8.295	0	0	0	0	639.862
V de Valparaíso	105.629	279.601	10.043	395.273	65.502	65.502	169.647	169.647	0	143.302	501.650	644.951	1.976.347
Met. de Santiago	283.883	1.272.887	46.190	1.602.960	159.148	159.148	177.760	177.760	0	0	0	0	3.728.183
VI de O'Higgins	51.122	171.538	8.676	231.336	43.127	43.127	5.537	5.537	0	0	1.033.453	1.033.453	1.768.925
VII del Maule	46.648	211.184	9.876	267.707	42.326	42.326	6.732	6.732	0	0	0	0	943.764
VIII del Bio-Bio	98.447	356.332	16.346	471.125	74.236	74.236	22.551	22.551	90.313	152.937	0	243.249	1.779.341
IX de La Araucanía	53.305	186.906	10.207	250.418	50.364	50.364	9.606	9.606	0	0	0	0	935.711
X de Los Lagos	53.725	170.709	11.084	235.518	52.156	52.156	12.766	12.766	0	0	0	0	1.151.650
XI de Aysén	14.330	41.100	4.479	59.910	23.472	23.472	4.574	4.574	0	0	0	0	324.434
XII de Magallanes	25.121	54.580	5.887	85.589	46.679	46.679	5.211	5.211	0	67.847	0	67.847	466.784
1994	1.052.218	3.303.025	170.903	4.526.146	715.043	715.043	441.533	441.533	87.935	385.827	4.532.402	5.006.164	18.911.982
I de Tarapacá	55.464	100.309	10.943	166.716	50.725	50.725	12.597	12.597	0	0	0	0	556.921
II de Antofagasta	87.957	96.001	10.895	194.853	27.722	27.722	10.267	10.267	0	0	2.676.070	2.676.070	3.265.198
III de Atacama	31.132	57.251	8.194	96.578	29.949	29.949	6.564	6.564	0	0	361.038	361.038	752.008
IV de Coquimbo	63.498	146.994	7.358	217.849	36.656	36.656	8.040	8.040	0	0	0	0	674.122
V de Valparaíso	129.300	295.538	11.694	436.533	66.490	66.490	165.300	165.300	0	154.041	499.680	653.720	2.071.017
Met. de Santiago	305.254	1.344.766	48.135	1.698.154	162.839	162.839	172.702	172.702	0	0	0	0	3.925.809
VI de O'Higgins	55.109	183.469	9.344	247.922	44.039	44.039	5.443	5.443	0	0	995.614	995.614	1.771.541
VII del Maule	51.129	223.161	11.979	286.270	43.876	43.876	6.784	6.784	0	0	0	0	995.487
VIII del Bio-Bio	114.044	373.507	18.215	505.765	75.923	75.923	21.863	21.863	87.935	163.843	0	251.779	1.873.286
IX de La Araucanía	59.097	200.011	10.814	269.922	51.969	51.969	9.320	9.320	0	0	0	0	989.248
X de Los Lagos	57.576	180.877	11.992	250.446	53.550	53.550	12.386	12.386	0	0	0	0	1.208.153
XI de Aysén	15.776	43.178	4.943	63.897	24.285	24.285	4.515	4.515	0	0	0	0	343.106
XII de Magallanes	26.882	57.962	6.398	91.243	47.018	47.018	5.753	5.753	0	67.943	0	67.943	486.084

### Anexo II.3.e: Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												
	ASUNTOS ECONÓMICOS							SALUD		EDUCACION			
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
1995	4.655.973	378.734	285.677	145.685	452.341	261.981	774.885	6.955.275	801.025	81.074	882.099	879.096	879.096
I de Tarapacá	186.972	0	13.313	16.478	12.283	2.583	35.092	266.720	37.846	5.563	43.409	36.945	36.945
II de Antofagasta	251.340	0	12.831	10.350	11.714	0	22.948	309.183	26.347	1.017	27.365	39.371	39.371
III de Atacama	142.451	0	3.833	2.748	37.332	0	25.462	211.825	22.425	162	22.587	36.899	36.899
IV de Coquimbo	227.184	0	7.662	3.396	74.939	0	41.085	354.266	33.471	2.141	35.612	36.451	36.451
V de Valparaíso	433.470	0	113.728	10.470	22.801	25.729	49.149	655.345	73.275	14.255	87.530	62.901	62.901
Met. de Santiago	803.580	378.734	28	31.555	51.667	11.727	216.851	1.494.142	246.532	19.131	265.663	272.127	272.127
VI de O'Higgins	314.157	0	890	117	50.143	24.985	41.326	431.619	35.506	1.013	36.519	51.024	51.024
VII del Maule	405.053	0	5.618	179	76.934	39.192	55.059	582.036	45.010	5.689	50.699	56.958	56.958
VIII del Bio-Bio	603.096	0	39.544	11.627	58.381	53.524	79.694	845.866	104.122	13.864	117.986	100.968	100.968
IX de La Araucanía	415.670	0	4.853	4.206	24.990	50.428	74.378	574.526	57.553	4.592	62.145	55.719	55.719
X de Los Lagos	531.942	0	41.430	21.853	16.588	53.812	82.756	748.381	87.198	12.972	100.170	89.546	89.546
XI de Aysén	168.369	0	14.274	10.964	7.069	0	29.643	230.319	13.784	287	14.072	21.309	21.309
XII de Magallanes	172.690	0	27.672	21.743	7.500	0	21.442	251.047	17.955	388	18.342	18.876	18.876
1996	5.026.273	487.742	292.797	144.696	465.264	264.443	797.122	7.478.336	876.675	78.899	955.573	986.042	986.042
I de Tarapacá	196.269	0	13.092	16.256	12.189	2.485	36.865	277.157	41.583	5.309	46.892	41.159	41.159
II de Antofagasta	273.864	0	12.988	10.010	11.590	0	23.181	331.632	26.950	972	27.922	43.292	43.292
III de Atacama	154.261	0	3.885	2.636	36.983	0	26.181	223.945	22.833	194	23.027	40.496	40.496
IV de Coquimbo	249.473	0	7.917	3.274	79.400	0	42.940	383.004	37.323	2.217	39.540	41.875	41.875
V de Valparaíso	474.635	0	118.352	11.224	23.777	25.230	50.095	703.313	77.680	12.862	90.542	67.321	67.321
Met. de Santiago	849.273	487.742	28	31.952	52.639	11.938	214.965	1.648.516	289.667	22.047	311.714	317.886	317.886
VI de O'Higgins	340.123	0	983	111	50.393	25.490	44.138	461.238	38.022	987	39.009	53.973	53.973
VII del Maule	436.236	0	6.203	171	76.974	39.956	59.244	618.785	48.147	5.036	53.183	63.087	63.087
VIII del Bio-Bio	646.038	0	39.885	11.397	64.046	53.312	83.075	897.753	110.246	12.420	122.666	112.289	112.289
IX de La Araucanía	462.170	0	4.839	4.093	25.117	77.596	77.596	625.093	59.791	4.136	63.927	60.439	60.439
X de Los Lagos	573.790	0	41.783	21.135	17.124	54.754	86.364	794.950	91.149	12.029	103.178	101.603	101.603
XI de Aysén	181.672	0	14.251	11.292	7.506	0	30.970	245.692	14.527	297	14.824	22.907	22.907
XII de Magallanes	188.468	0	28.592	21.165	7.527	0	21.507	267.259	18.758	392	19.149	19.717	19.717
1997	5.427.375	531.156	304.970	144.001	493.918	260.370	839.937	8.001.727	937.417	79.360	1.016.777	1.061.281	1.061.281
I de Tarapacá	205.685	0	12.978	15.764	12.363	2.370	38.201	287.360	42.927	4.871	47.798	46.010	46.010
II de Antofagasta	291.640	0	13.034	9.771	11.813	0	23.757	350.014	28.068	912	28.980	47.488	47.488
III de Atacama	165.831	0	4.367	2.679	37.270	0	27.213	237.359	24.138	268	24.406	42.847	42.847
IV de Coquimbo	283.195	0	8.029	3.191	89.379	0	46.355	430.149	38.567	2.189	40.755	43.753	43.753
V de Valparaíso	505.208	0	124.472	10.917	26.427	24.373	52.795	744.193	81.971	11.457	93.429	72.387	72.387
Met. de Santiago	900.494	531.156	27	31.667	54.558	11.817	213.058	1.742.778	326.953	27.586	354.540	349.108	349.108
VI de O'Higgins	371.082	0	997	107	51.087	25.267	46.647	495.187	38.745	987	39.732	59.286	59.286
VII del Maule	463.840	0	6.655	247	77.672	39.591	63.407	651.413	49.506	4.328	53.834	65.481	65.481
VIII del Bio-Bio	684.195	0	41.210	11.361	73.273	52.038	93.915	955.992	116.656	11.141	127.797	120.284	120.284
IX de La Araucanía	511.767	0	5.058	4.157	27.240	50.726	84.566	683.515	61.212	3.711	64.922	62.904	62.904
X de Los Lagos	636.236	0	44.105	20.956	17.503	54.187	95.826	868.812	93.197	11.125	104.322	106.783	106.783
XI de Aysén	200.519	0	14.437	12.037	7.924	0	32.274	267.191	15.760	349	16.109	24.743	24.743
XII de Magallanes	207.683	0	29.601	21.147	7.408	0	21.924	287.763	19.718	435	20.152	20.207	20.207
1998	5.856.627	605.433	313.232	141.493	534.031	260.549	886.124	8.597.489	993.066	79.755	1.072.821	1.183.025	1.183.025
I de Tarapacá	215.728	0	12.822	15.175	13.492	2.266	42.032	301.515	44.998	4.390	49.388	50.092	50.092
II de Antofagasta	323.957	0	12.887	9.487	12.648	0	25.173	384.152	28.546	875	29.420	53.228	53.228
III de Atacama	183.883	0	4.369	2.663	37.885	0	28.428	257.228	25.896	506	26.403	46.581	46.581
IV de Coquimbo	311.312	0	7.960	3.079	101.869	0	49.688	473.909	41.415	2.187	43.602	49.133	49.133
V de Valparaíso	541.649	0	132.404	10.537	29.117	23.752	55.277	792.735	84.792	10.192	94.984	86.434	86.434
Met. de Santiago	942.336	605.433	27	30.468	57.291	11.912	212.384	1.859.851	355.800	32.037	387.837	385.842	385.842
VI de O'Higgins	402.892	0	987	101	53.234	25.517	50.490	533.220	40.979	898	41.877	67.815	67.815
VII del Maule	499.689	0	6.787	237	79.343	39.960	68.904	694.919	50.054	3.578	53.632	70.838	70.838
VIII del Bio-Bio	725.718	0	41.921	11.107	83.614	51.458	106.321	1.020.139	124.304	10.523	134.826	134.573	134.573
IX de La Araucanía	566.605	0	5.529	4.008	30.707	51.085	89.657	747.591	62.218	3.277	65.495	68.260	68.260
X de Los Lagos	688.630	0	43.809	20.369	18.998	54.600	100.998	927.403	94.988	10.222	105.210	122.931	122.931
XI de Aysén	222.892	0	14.450	13.551	8.405	0	34.267	293.565	18.379	457	18.836	26.449	26.449
XII de Magallanes	231.335	0	29.282	20.713	7.429	0	22.505	311.263	20.696	615	21.311	20.849	20.849
1999	6.213.051	627.671	312.158	140.404	579.004	263.313	927.350	9.062.951	1.028.773	78.084	1.106.857	1.298.602	1.298.602
I de Tarapacá	235.142	0	12.651	14.824	13.901	2.186	44.211	322.917	45.341	3.829	49.170	56.165	56.165
II de Antofagasta	347.374	0	12.644	9.574	13.377	0	26.070	409.038	28.281	767	29.048	56.710	56.710
III de Atacama	197.742	0	4.340	2.581	37.585	0	29.884	272.131	27.924	489	28.413	51.934	51.934
IV de Coquimbo	331.896	0	8.345	3.215	121.796	0	52.938	518.190	42.521	2.118	44.639	55.648	55.648
V de Valparaíso	562.067	0	132.281	10.327	32.807	23.373	57.899	818.754	85.688	8.728	94.415	91.350	91.350
Met. de Santiago	961.475	627.671	26	30.105	61.102	12.125	211.787	1.904.290	377.050	35.323	412.373	424.431	424.431
VI de O'Higgins	424.970	0	1.020	97	56.650	26.017	55.479	564.233	40.998	805	41.802	75.421	75.421
VII del Maule	532.565	0	6.791	228	80.269	40.721	71.555	732.129	50.533	2.873	53.406	76.852	76.852
VIII del Bio-Bio	782.487	0	41.538	10.979	89.830	51.394	112.236	1.088.463	129.704	9.791	139.495	145.681	145.681
IX de La Araucanía	606.445	0	5.841	4.472	34.036	51.946	96.716	799.457	63.716	3.281	66.996	76.563	76.563
X de Los Lagos	727.528	0	43.357	20.264	20.923	55.550	109.277	976.899	95.132	8.979	104.111	136.347	136.347
XI de Aysén	245.494	0	14.439	13.3									

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público – Depreciación lineal												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
1995	1.155.906	3.489.546	195.813	4.841.265	731.509	731.509	430.012	430.012	89.180	407.718	4.483.723	4.980.620	19.699.875
I de Tarapacá	59.578	106.481	13.622	179.682	51.521	51.521	12.386	12.386	0	0	0	0	590.663
II de Antofagasta	94.840	102.353	12.360	209.553	28.379	28.379	10.032	10.032	0	0	2.667.130	2.667.130	3.291.014
III de Atacama	37.218	61.719	9.447	108.384	30.331	30.331	6.368	6.368	0	0	356.994	356.994	773.388
IV de Coquimbo	69.145	158.592	8.093	235.830	38.564	38.564	7.784	7.784	0	0	0	0	708.507
V de Valparaíso	148.026	313.335	14.486	475.846	67.646	67.646	160.241	160.241	0	164.586	498.149	662.735	2.172.245
Met. de Santiago	330.082	1.408.576	54.248	1.792.906	166.094	166.094	167.538	167.538	0	0	0	0	4.158.470
VI de O'Higgins	60.327	196.346	10.788	267.462	45.070	45.070	5.377	5.377	0	0	961.450	961.450	1.798.522
VII del Maule	56.095	236.776	13.546	306.417	45.425	45.425	6.585	6.585	0	0	0	0	1.048.119
VIII del Bio-Bio	125.565	395.504	21.883	542.952	77.736	77.736	21.225	21.225	89.180	174.684	0	263.863	1.970.597
IX de La Araucanía	64.039	212.147	11.818	288.004	53.483	53.483	9.043	9.043	0	0	0	0	1.042.921
X de Los Lagos	64.407	191.887	13.089	269.382	55.250	55.250	12.043	12.043	0	0	0	0	1.274.773
XI de Aysén	16.555	45.941	5.571	68.067	24.827	24.827	4.488	4.488	0	0	0	0	363.081
XII de Magallanes	30.028	59.888	6.863	96.779	47.184	47.184	6.901	6.901	0	68.448	0	68.448	507.577
1996	1.268.554	3.676.366	236.328	5.181.249	739.794	739.794	417.917	417.917	88.641	430.113	4.649.470	5.168.225	20.927.137
I de Tarapacá	63.034	111.424	18.837	193.295	51.467	51.467	12.020	12.020	0	0	0	0	621.990
II de Antofagasta	98.863	107.110	15.426	221.400	28.600	28.600	9.778	9.778	0	0	2.840.231	2.840.231	3.502.855
III de Atacama	45.275	64.712	10.569	120.556	30.435	30.435	6.225	6.225	0	0	366.539	366.539	811.222
IV de Coquimbo	76.342	169.504	10.077	255.923	39.520	39.520	7.538	7.538	0	0	0	0	767.402
V de Valparaíso	171.120	333.238	18.690	523.049	67.995	67.995	155.243	155.243	0	175.066	520.320	695.386	2.302.847
Met. de Santiago	348.026	1.468.762	61.197	1.877.985	169.514	169.514	162.633	162.633	0	0	0	0	4.488.248
VI de O'Higgins	67.048	207.915	15.009	289.972	45.539	45.539	5.225	5.225	0	0	922.381	922.381	1.817.337
VII del Maule	62.347	250.034	15.565	327.945	45.986	45.986	6.376	6.376	0	0	0	0	1.115.363
VIII del Bio-Bio	142.868	421.797	26.061	590.725	78.417	78.417	20.712	20.712	88.641	185.593	0	274.235	2.096.796
IX de La Araucanía	71.151	224.485	14.403	310.039	54.289	54.289	8.757	8.757	0	0	0	0	1.122.543
X de Los Lagos	71.858	205.738	16.758	294.354	55.933	55.933	11.784	11.784	0	0	0	0	1.361.801
XI de Aysén	17.720	48.317	6.427	72.465	25.047	25.047	4.830	4.830	0	0	0	0	385.765
XII de Magallanes	32.901	63.331	7.309	103.541	47.052	47.052	6.795	6.795	0	69.454	0	69.454	532.967
1997	1.387.916	3.846.724	281.333	5.515.972	745.037	745.037	406.289	406.289	83.834	453.550	4.917.250	5.454.633	22.201.716
I de Tarapacá	72.820	117.197	23.094	213.111	51.181	51.181	11.620	11.620	0	0	0	0	657.080
II de Antofagasta	103.538	111.657	17.155	232.350	28.730	28.730	9.452	9.452	0	0	3.088.752	3.088.752	3.785.765
III de Atacama	52.380	67.451	13.301	133.132	30.493	30.493	6.379	6.379	0	0	382.190	382.190	856.806
IV de Coquimbo	83.992	180.024	11.142	275.158	39.701	39.701	7.284	7.284	0	0	0	0	836.800
V de Valparaíso	200.780	350.348	23.311	574.439	68.121	68.121	150.292	150.292	0	185.675	551.254	736.929	2.439.789
Met. de Santiago	364.789	1.526.783	75.895	1.967.467	171.700	171.700	157.388	157.388	0	0	0	0	4.742.981
VI de O'Higgins	73.179	219.646	18.193	311.018	45.691	45.691	5.061	5.061	0	0	895.054	895.054	1.851.029
VII del Maule	69.113	260.086	17.575	346.774	46.505	46.505	6.167	6.167	0	0	0	0	1.170.173
VIII del Bio-Bio	157.906	437.917	30.269	626.092	79.280	79.280	20.110	20.110	83.834	196.783	0	280.617	2.210.172
IX de La Araucanía	76.293	240.664	16.651	333.609	54.924	54.924	8.471	8.471	0	0	0	0	1.208.344
X de Los Lagos	79.598	218.087	19.118	316.803	56.440	56.440	12.670	12.670	0	0	0	0	1.465.831
XI de Aysén	19.344	50.764	7.413	77.521	25.247	25.247	4.819	4.819	0	0	0	0	415.631
XII de Magallanes	34.183	66.099	8.215	108.497	47.025	47.025	6.576	6.576	0	71.092	0	71.092	561.313
1998	1.517.899	4.005.638	329.075	5.852.612	748.769	748.769	395.336	395.336	78.758	478.552	4.991.175	5.548.485	23.398.536
I de Tarapacá	91.818	122.651	27.772	242.241	50.736	50.736	11.238	11.238	0	0	0	0	705.209
II de Antofagasta	105.678	117.043	21.451	244.171	28.847	28.847	9.209	9.209	0	0	3.178.515	3.178.515	3.927.543
III de Atacama	55.694	70.182	15.199	141.075	30.521	30.521	7.212	7.212	0	0	382.533	382.533	891.552
IV de Coquimbo	90.207	191.019	12.003	293.228	40.241	40.241	7.040	7.040	0	0	0	0	907.153
V de Valparaíso	233.313	364.762	27.266	625.341	68.814	68.814	145.512	145.512	0	196.587	561.276	757.863	2.571.683
Met. de Santiago	389.413	1.576.511	89.765	2.055.689	171.847	171.847	152.363	152.363	0	0	0	0	5.013.430
VI de O'Higgins	77.576	229.369	20.180	327.126	45.732	45.732	4.895	4.895	0	0	868.851	868.851	1.889.516
VII del Maule	76.094	272.887	20.785	369.765	47.095	47.095	5.967	5.967	0	0	0	0	1.242.217
VIII del Bio-Bio	175.575	457.842	36.003	669.420	79.554	79.554	19.445	19.445	78.758	208.446	0	287.204	2.345.161
IX de La Araucanía	84.021	249.847	19.605	353.473	55.438	55.438	8.202	8.202	0	0	0	0	1.298.459
X de Los Lagos	83.674	229.948	21.384	335.007	57.661	57.661	12.606	12.606	0	0	0	0	1.560.818
XI de Aysén	20.196	51.522	8.553	80.270	25.449	25.449	5.280	5.280	0	0	0	0	449.850
XII de Magallanes	34.640	72.054	9.109	115.804	46.832	46.832	6.367	6.367	0	73.520	0	73.520	595.946
1999	1.565.576	4.207.243	428.094	6.200.914	762.207	762.207	383.002	383.002	73.422	501.019	4.880.357	5.454.798	24.269.332
I de Tarapacá	95.306	128.118	33.506	256.929	50.628	50.628	10.845	10.845	0	0	0	0	746.653
II de Antofagasta	106.865	119.619	29.172	255.656	29.125	29.125	8.946	8.946	0	0	3.121.604	3.121.604	3.910.126
III de Atacama	58.953	73.300	19.382	151.635	30.784	30.784	7.535	7.535	0	0	370.455	370.455	912.886
IV de Coquimbo	97.602	208.346	15.530	321.479	41.024	41.024	6.791	6.791	0	0	0	0	987.771
V de Valparaíso	236.976	384.200	38.444	659.620	69.960	69.960	140.616	140.616	0	206.844	559.607	766.451	2.641.166
Met. de Santiago	376.748	1.638.902	118.605	2.134.254	176.295	176.295	147.622	147.622	0	0	0	0	5.199.266
VI de O'Higgins	81.543	238.436	23.776	343.755	45.996	45.996	4.725	4.725	0	0	828.691	828.691	1.904.623
VII del Maule	81.774	285.703	27.948	395.425	48.469	48.469	5.762	5.762	0	0	0	0	1.312.043
VIII del Bio-Bio	195.042	495.379	50.305	740.726	81.768	81.768	18.763	18.763	73.422	219.580	0	293.001	2.507.897
IX de La Araucanía	91.703	260.046	22.932	374.682	56.626	56.626	7.944	7.944	0	0	0	0	1.382.268
X de Los Lagos	84.729	243.301	27.575	355.605	58.797	58.797	12.201	12.201	0	0	0	0	1.643.960
XI de Aysén	21.084	53.744	9.911	84.739	25.614	25.614	5.103	5.103	0	0	0	0	484.028
XII de Magallanes	37.249	78.150	11.008	126.407	47.121								

**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												
	ASUNTOS ECONÓMICOS								SALUD		EDUCACION		
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
2000	6.536.221	643.125	313.633	137.563	626.179	263.158	960.276	9.480.156	1.067.680	73.782	1.141.462	1.438.790	1.438.790
I de Tarapacá	253.860	0	13.521	14.094	14.428	2.090	46.128	344.121	45.527	3.258	48.786	58.390	58.390
II de Antofagasta	367.444	0	12.714	9.193	16.814	0	27.056	433.221	29.371	658	30.029	61.751	61.751
III de Atacama	217.066	0	4.341	2.593	38.720	0	31.053	293.774	29.987	507	30.494	54.933	54.933
IV de Coquimbo	351.464	0	8.679	3.128	136.125	0	57.033	556.430	43.850	1.822	45.671	60.929	60.929
V de Valparaíso	586.960	0	130.192	9.931	34.947	22.783	61.200	846.014	86.509	7.229	93.737	101.275	101.275
Met. de Santiago	977.779	643.125	64	29.307	72.577	12.196	209.727	1.944.775	395.245	36.139	431.385	465.671	465.671
VI de O'Higgins	444.243	0	1.198	92	60.643	26.211	61.076	593.463	41.428	803	42.231	79.737	79.737
VII del Maule	564.424	0	6.892	218	81.384	41.005	74.701	768.625	53.050	2.204	55.254	86.362	86.362
VIII del Bio-Bio	821.050	0	42.495	11.381	93.580	50.807	114.349	1.133.662	134.967	8.973	143.941	170.405	170.405
IX de La Araucanía	640.843	0	6.223	4.492	36.601	52.208	103.729	844.096	66.178	3.445	69.623	85.455	85.455
X de Los Lagos	760.029	0	42.940	20.501	22.189	55.857	112.480	1.013.995	95.953	7.593	103.546	160.417	160.417
XI de Aysén	268.959	0	14.573	12.991	9.715	0	37.895	344.132	24.637	530	25.167	29.537	29.537
XII de Magallanes	282.101	0	29.799	19.642	8.455	0	23.848	363.846	20.978	622	21.600	23.928	23.928
2001	6.855.554	665.400	321.658	135.223	662.417	264.354	996.021	9.900.627	1.112.269	69.242	1.181.511	1.538.703	1.538.703
I de Tarapacá	274.395	0	13.961	13.881	15.601	2.011	47.350	367.199	45.155	2.692	47.847	59.977	59.977
II de Antofagasta	382.933	0	13.675	9.104	19.005	0	28.379	453.098	29.544	548	30.092	67.583	67.583
III de Atacama	231.684	0	4.321	2.513	39.558	0	32.780	310.856	32.360	473	32.833	58.567	58.567
IV de Coquimbo	373.719	0	9.701	3.049	137.379	0	59.182	583.030	47.189	1.542	48.730	66.743	66.743
V de Valparaíso	611.326	0	129.804	9.641	36.217	24.111	62.726	873.824	88.249	5.946	94.194	106.983	106.983
Met. de Santiago	989.290	665.400	63	28.486	86.361	12.228	208.653	1.990.482	414.350	36.163	450.513	499.564	499.564
VI de O'Higgins	476.473	0	1.191	88	61.537	26.311	63.819	629.419	43.887	970	44.857	82.835	82.835
VII del Maule	596.889	0	7.417	235	83.725	41.146	80.331	809.744	55.964	1.671	57.635	90.957	90.957
VIII del Bio-Bio	846.898	0	44.481	11.137	98.616	50.251	117.736	1.169.119	139.911	7.588	147.499	181.150	181.150
IX de La Araucanía	680.585	0	6.532	4.357	39.259	52.310	107.240	890.283	70.009	3.926	73.935	94.806	94.806
X de Los Lagos	796.950	0	44.279	20.275	25.722	55.986	123.708	1.066.921	97.072	6.532	103.604	175.280	175.280
XI de Aysén	290.767	0	15.453	13.027	10.032	0	39.520	368.798	27.128	630	27.759	29.790	29.790
XII de Magallanes	303.644	0	30.779	19.430	9.405	0	24.596	387.855	21.450	562	22.012	24.468	24.468
2002	7.221.217	755.262	327.403	131.581	693.719	288.023	1.025.870	10.443.075	1.151.063	64.475	1.215.538	1.641.858	1.641.858
I de Tarapacá	304.173	0	14.370	13.171	16.411	1.984	49.702	399.811	45.649	2.823	48.472	61.182	61.182
II de Antofagasta	397.256	0	15.029	8.870	19.293	0	30.358	470.805	30.892	446	31.338	74.543	74.543
III de Atacama	237.979	0	4.345	2.386	39.504	0	33.713	371.927	37.791	454	38.245	60.611	60.611
IV de Coquimbo	396.467	0	9.880	2.992	136.840	0	60.699	606.878	49.069	1.293	50.362	72.022	72.022
V de Valparaíso	643.483	0	128.111	9.266	37.027	28.900	65.059	911.847	90.431	4.703	95.134	114.700	114.700
Met. de Santiago	1.010.304	755.262	62	27.493	104.383	13.280	208.139	2.118.922	429.207	35.724	464.931	534.937	534.937
VI de O'Higgins	500.593	0	1.173	82	62.222	28.651	66.024	658.744	45.596	844	46.440	85.251	85.251
VII del Maule	636.690	0	7.565	231	84.488	44.768	83.980	857.732	58.962	1.281	60.243	94.780	94.780
VIII del Bio-Bio	893.542	0	45.248	11.161	101.854	52.944	124.251	1.229.000	146.390	6.840	153.231	192.347	192.347
IX de La Araucanía	724.936	0	7.013	4.148	41.931	56.731	110.404	945.163	71.146	3.321	74.467	98.940	98.940
X de Los Lagos	838.095	0	45.426	19.934	28.946	60.767	126.896	1.120.064	96.754	5.669	102.423	195.658	195.658
XI de Aysén	308.685	0	16.450	13.093	10.278	0	41.214	389.720	26.711	563	27.274	31.078	31.078
XII de Magallanes	329.015	0	32.730	18.755	10.532	0	25.431	416.463	22.464	515	22.979	25.810	25.810
2003	7.586.625	920.349	332.302	129.585	703.768	338.395	1.051.286	11.062.311	1.183.603	62.353	1.245.956	1.733.768	1.733.768
I de Tarapacá	321.859	0	14.245	13.298	17.155	2.018	50.409	418.984	45.405	2.714	48.119	61.875	61.875
II de Antofagasta	412.859	0	15.421	9.149	19.185	0	31.745	488.358	32.094	392	32.486	80.683	80.683
III de Atacama	248.998	0	4.375	2.287	39.122	0	34.954	329.736	39.320	504	39.825	62.747	62.747
IV de Coquimbo	421.264	0	10.275	2.876	135.930	0	61.848	632.194	50.492	1.272	51.763	76.966	76.966
V de Valparaíso	674.635	0	127.152	8.974	38.431	40.178	68.061	957.431	93.915	4.685	98.600	118.799	118.799
Met. de Santiago	1.027.345	920.349	61	26.577	104.474	15.413	206.360	2.300.579	433.931	35.972	469.902	570.409	570.409
VI de O'Higgins	524.754	0	1.147	79	61.283	33.363	66.651	687.277	47.246	747	47.993	88.122	88.122
VII del Maule	659.233	0	7.526	222	85.915	52.079	85.249	890.224	60.238	1.094	61.333	102.673	102.673
VIII del Bio-Bio	940.614	0	46.144	11.128	105.447	59.132	126.834	1.289.299	156.273	6.146	162.419	202.417	202.417
IX de La Araucanía	773.273	0	7.420	4.004	44.645	65.733	113.842	1.008.918	76.641	2.894	79.535	104.134	104.134
X de Los Lagos	910.258	0	46.741	19.571	30.782	70.479	136.099	1.213.931	97.763	4.914	102.676	204.648	204.648
XI de Aysén	326.362	0	17.415	13.406	10.690	0	43.131	411.003	26.977	536	27.513	32.760	32.760
XII de Magallanes	345.170	0	34.380	18.015	10.709	0	26.102	434.376	23.309	483	23.793	27.536	27.536
2004	7.963.680	1.140.874	336.319	126.128	712.556	397.964	1.069.162	11.746.683	1.223.457	60.042	1.283.499	1.847.195	1.847.195
I de Tarapacá	334.179	0	14.310	12.837	17.990	2.006	51.088	432.410	45.449	2.237	47.686	63.273	63.273
II de Antofagasta	426.695	0	17.909	8.703	21.461	0	33.358	508.126	33.085	381	33.465	88.577	88.577
III de Atacama	262.301	0	4.274	2.370	38.796	0	35.698	343.439	40.190	513	40.703	66.981	66.981
IV de Coquimbo	442.653	0	11.024	2.779	136.705	0	63.384	656.544	51.926	1.171	53.096	84.891	84.891
V de Valparaíso	717.527	0	126.932	8.645	39.295	47.780	68.726	1.008.905	96.896	3.878	100.775	127.537	127.537
Met. de Santiago	1.078.787	1.140.874	59	25.359	103.624	18.127	206.513	2.573.344	444.373	36.497	480.870	608.915	608.915
VI de O'Higgins	550.050	0	1.122	74	61.156	39.376	66.680	718.457	49.223	728	49.951	95.208	95.208
VII del Maule	684.187	0	7.407	213	85.534	61.398	86.257	924.996	62.036	1.062	63.099	107.267	107.267
VIII del Bio-Bio	992.636	0	45.951	10.773	105.408	69.299	126.696	1.350.763	163.004	5.333	168.337	210.228	210.228
IX de La Araucanía	817.985	0	7.450	3.949	46.744	77.159	116.870	1.070.157	83.535	2.695	86.229	113.521	113.521
X de Los Lagos	956.965	0	46.667	19.144	31.991	82.820	142.2						



**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2000	1.581.932	4.395.275	527.081	6.504.289	779.313	779.313	371.520	371.520	68.193	521.915	4.861.167	5.451.275	25.166.804
I de Tarapacá	98.982	132.991	40.075	272.048	50.565	50.565	10.683	10.683	0	0	0	0	784.593
II de Antofagasta	107.857	123.916	35.496	267.269	29.577	29.577	9.621	9.621	0	0	3.134.292	3.134.292	3.965.760
III de Atacama	63.123	77.497	23.627	164.246	31.194	31.194	7.319	7.319	0	0	360.704	360.704	942.665
IV de Coquimbo	106.854	222.041	20.229	349.123	41.906	41.906	6.572	6.572	0	0	0	0	1.060.632
V de Valparaíso	238.128	400.812	51.364	690.304	70.991	70.991	135.794	135.794	0	215.871	572.849	788.719	2.726.835
Met. de Santiago	363.533	1.696.250	154.381	2.214.164	182.964	182.964	142.910	142.910	0	0	0	0	5.381.868
VI de O'Higgins	81.017	252.228	26.618	359.862	46.574	46.574	4.557	4.557	0	0	793.322	793.322	1.919.746
VII del Maule	87.446	301.074	31.635	420.155	49.708	49.708	5.560	5.560	0	0	0	0	1.385.663
VIII del Bio-Bio	192.563	521.277	62.299	776.139	83.770	83.770	18.163	18.163	68.193	229.392	0	297.585	2.623.666
IX de La Araucanía	98.619	270.606	26.390	395.615	58.885	58.885	7.666	7.666	0	0	0	0	1.461.341
X de Los Lagos	84.230	258.935	32.028	375.193	59.721	59.721	11.806	11.806	0	0	0	0	1.724.678
XI de Aysén	21.831	57.251	10.668	89.750	26.200	26.200	4.928	4.928	0	0	0	0	519.714
XII de Magallanes	37.748	80.399	12.273	130.420	47.258	47.258	5.940	5.940	0	76.651	0	76.651	669.644
2001	1.595.101	4.605.071	598.321	6.798.493	808.189	808.189	361.587	361.587	62.820	533.821	4.944.506	5.541.148	26.130.259
I de Tarapacá	105.084	143.381	43.531	291.996	51.211	51.211	10.346	10.346	0	0	0	0	828.576
II de Antofagasta	108.160	131.100	38.852	278.112	30.688	30.688	10.860	10.860	0	0	3.216.794	3.216.794	4.087.226
III de Atacama	65.026	81.172	26.493	172.691	31.957	31.957	7.076	7.076	0	0	355.712	355.712	969.691
IV de Coquimbo	108.897	237.619	23.854	370.371	43.784	43.784	6.370	6.370	0	0	0	0	1.119.029
V de Valparaíso	236.257	424.431	59.398	720.086	74.430	74.430	131.157	131.157	0	220.494	598.549	819.043	2.819.718
Met. de Santiago	354.291	1.747.190	168.304	2.269.785	188.945	188.945	138.850	138.850	0	0	0	0	5.538.139
VI de O'Higgins	78.355	263.800	30.290	372.445	48.284	48.284	4.436	4.436	0	0	773.452	773.452	1.955.728
VII del Maule	87.937	318.300	37.714	443.950	51.755	51.755	5.404	5.404	0	0	0	0	1.459.444
VIII del Bio-Bio	195.273	553.314	78.214	826.802	86.705	86.705	17.727	17.727	62.820	237.125	0	299.945	2.728.946
IX de La Araucanía	106.608	287.126	29.006	422.741	60.284	60.284	7.401	7.401	0	0	0	0	1.549.450
X de Los Lagos	88.486	274.209	35.693	398.387	60.368	60.368	11.397	11.397	0	0	0	0	1.815.957
XI de Aysén	22.302	61.275	11.692	95.270	26.848	26.848	4.797	4.797	0	0	0	0	553.261
XII de Magallanes	38.425	82.153	15.280	135.858	52.932	52.932	5.764	5.764	0	76.202	0	76.202	705.092
2002	1.597.945	4.817.768	669.684	7.085.398	835.564	835.564	350.466	350.466	58.402	597.395	5.252.015	5.907.812	27.479.712
I de Tarapacá	106.098	156.637	46.312	309.048	51.851	51.851	9.966	9.966	0	0	0	0	880.331
II de Antofagasta	109.234	137.132	41.807	288.173	31.791	31.791	10.477	10.477	0	0	3.431.612	3.431.612	4.338.740
III de Atacama	65.566	85.514	29.256	180.337	32.724	32.724	6.826	6.826	0	0	361.652	361.652	998.321
IV de Coquimbo	110.879	256.720	30.075	397.675	45.420	45.420	6.132	6.132	0	0	0	0	1.178.488
V de Valparaíso	234.906	444.871	66.025	745.801	77.827	77.827	126.475	126.475	0	231.738	651.491	883.229	2.955.012
Met. de Santiago	341.598	1.794.850	182.899	2.319.347	197.947	197.947	135.485	135.485	0	0	0	0	5.771.569
VI de O'Higgins	76.728	276.993	34.956	388.677	49.200	49.200	4.300	4.300	0	0	807.259	807.259	2.039.871
VII del Maule	88.164	334.928	41.096	464.188	54.110	54.110	5.222	5.222	0	0	0	0	1.536.275
VIII del Bio-Bio	196.259	590.182	96.594	883.036	90.347	90.347	17.218	17.218	58.402	257.644	0	316.045	2.881.224
IX de La Araucanía	114.353	299.742	31.939	446.034	61.544	61.544	7.133	7.133	0	0	0	0	1.633.280
X de Los Lagos	90.510	291.288	38.091	419.889	62.229	62.229	11.033	11.033	0	0	0	0	1.911.295
XI de Aysén	22.490	64.587	12.458	99.536	27.281	27.281	4.640	4.640	0	0	0	0	579.529
XII de Magallanes	41.159	84.324	18.176	143.658	53.294	53.294	5.559	5.559	0	108.014	0	108.014	775.778
2003	1.587.429	5.013.260	749.791	7.350.481	868.479	868.479	338.922	338.922	53.378	656.389	5.420.226	6.129.993	28.729.909
I de Tarapacá	105.697	168.781	48.906	323.384	53.167	53.167	9.596	9.596	0	0	0	0	915.125
II de Antofagasta	110.672	141.539	47.937	300.148	32.559	32.559	10.114	10.114	0	0	3.551.602	3.551.602	4.495.949
III de Atacama	67.462	87.983	31.496	186.940	34.066	34.066	6.601	6.601	0	0	362.039	362.039	1.021.954
IV de Coquimbo	111.609	271.138	35.610	418.357	46.856	46.856	5.885	5.885	0	0	0	0	1.232.021
V de Valparaíso	231.385	461.997	73.536	766.918	81.998	81.998	122.056	122.056	0	245.436	687.615	933.050	3.078.853
Met. de Santiago	334.103	1.835.020	196.289	2.365.413	208.017	208.017	130.997	130.997	0	0	0	0	6.045.317
VI de O'Higgins	75.674	290.308	40.194	406.176	50.636	50.636	4.265	4.265	0	0	818.970	818.970	2.103.439
VII del Maule	86.339	351.863	46.304	484.507	56.547	56.547	5.086	5.086	0	0	0	0	1.600.368
VIII del Bio-Bio	195.600	625.186	116.949	937.735	95.629	95.629	16.796	16.796	53.378	290.582	0	343.959	3.048.254
IX de La Araucanía	113.948	317.927	35.852	467.726	63.082	63.082	6.896	6.896	0	0	0	0	1.730.290
X de Los Lagos	89.633	306.323	41.299	437.255	63.953	63.953	10.787	10.787	0	0	0	0	2.033.250
XI de Aysén	22.273	68.328	14.524	105.125	28.334	28.334	4.479	4.479	0	0	0	0	609.213
XII de Magallanes	43.034	86.868	20.896	150.798	53.639	53.639	5.364	5.364	0	120.371	0	120.371	815.876
2004	1.548.771	5.232.573	872.783	7.654.128	882.500	882.500	328.180	328.180	48.365	725.231	5.557.552	6.331.148	30.073.333
I de Tarapacá	102.610	175.797	51.517	329.924	53.105	53.105	9.251	9.251	0	0	0	0	935.648
II de Antofagasta	106.197	147.374	52.139	305.711	33.178	33.178	9.740	9.740	0	0	3.695.998	3.695.998	4.674.796
III de Atacama	66.139	92.214	33.799	192.151	34.572	34.572	6.356	6.356	0	0	355.921	355.921	1.040.123
IV de Coquimbo	107.807	286.220	43.041	437.068	47.501	47.501	5.703	5.703	0	0	0	0	1.284.803
V de Valparaíso	224.053	478.524	82.184	784.761	83.531	83.531	117.444	117.444	0	282.528	709.557	992.085	3.215.037
Met. de Santiago	326.029	1.872.733	212.363	2.411.125	212.145	212.145	126.065	126.065	0	0	0	0	6.412.464
VI de O'Higgins	73.665	305.514	43.727	422.906	50.953	50.953	4.192	4.192	0	0	796.075	796.075	2.137.742
VII del Maule	84.909	375.076	56.854	516.839	57.441	57.441	4.938	4.938	0	0	0	0	1.674.579
VIII del Bio-Bio	192.871	676.550	159.515	1.028.935	99.004	99.004	18.003	18.003	48.365	299.175	0	347.540	3.222.809
IX de La Araucanía	111.322	339.437	41.268	492.026	63.463	63.463	6.634	6.634	0	0	0	0	1.832.030
X de Los Lagos	87.125	323.897	54.907	465.929	65.109	65.109	10.378	10.378	0	0	0	0	2.145.400
XI de Aysén	21.480	70.760	16.707	108.948	28.514	28.514	4.313	4.313	0	0	0	0	635.456
XII de Magallanes	44.565	88.478	24.763	157.806	53.985	53.985	5.164	5.164	0	143.528	0	143.528	862.445

### Anexo II.3.e: Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal								SALUD		EDUCACION		
	ASUNTOS ECONÓMICOS												
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
2005	8.421.028	1.375.187	339.666	124.665	730.527	510.990	1.086.521	12.588.583	1.288.926	58.424	1.347.350	1.889.816	1.889.816
I de Tarapacá	353.411	0	14.018	13.401	18.447	2.048	51.500	452.824	46.312	1.884	48.196	64.852	64.852
II de Antofagasta	443.499	0	21.620	8.506	24.931	0	33.236	531.792	34.130	426	34.556	91.720	91.720
III de Atacama	281.132	0	4.280	2.526	38.032	0	35.345	361.315	49.153	558	49.711	67.714	67.714
IV de Coquimbo	461.837	0	11.664	2.691	138.598	0	66.028	680.818	54.250	1.047	55.297	87.927	87.927
V de Valparaíso	763.755	0	127.385	8.924	39.808	64.141	69.833	1.073.845	101.913	4.464	106.377	129.331	129.331
Met. de Santiago	1.226.026	1.375.187	58	24.531	103.873	22.215	203.115	2.955.005	452.814	32.638	485.452	612.677	612.677
VI de O'Higgins	568.780	0	1.094	70	61.223	48.410	66.370	745.947	50.111	924	51.036	98.035	98.035
VII del Maule	716.938	0	7.306	205	85.563	75.411	87.073	972.496	65.940	968	66.909	114.239	114.239
VIII del Bio-Bio	1.031.143	0	45.325	10.671	111.228	102.950	126.774	1.428.091	177.462	5.544	183.007	218.950	218.950
IX de La Araucanía	853.735	0	7.682	3.976	49.346	94.394	123.849	1.132.981	99.588	2.379	101.967	115.259	115.259
X de Los Lagos	998.303	0	46.755	18.493	34.659	101.421	150.426	1.350.057	104.585	6.621	111.205	222.407	222.407
XI de Aysén	355.219	0	18.498	13.288	13.030	0	45.704	445.739	27.347	603	27.950	34.365	34.365
XII de Magallanes	367.251	0	33.981	17.382	11.790	0	27.267	457.672	25.321	367	25.688	32.340	32.340
2006	8.918.371	1.506.758	340.346	125.373	743.121	555.920	1.099.490	13.289.379	1.376.881	57.178	1.434.059	1.972.807	1.972.807
I de Tarapacá	377.251	0	14.301	14.474	20.456	1.947	52.122	480.550	50.728	1.484	52.212	65.371	65.371
II de Antofagasta	463.801	0	21.902	9.195	24.678	0	33.586	553.162	38.561	340	38.901	94.890	94.890
III de Atacama	293.272	0	4.237	2.556	37.482	0	35.114	372.661	57.658	476	58.133	69.564	69.564
IV de Coquimbo	490.896	0	12.008	2.635	138.045	0	70.566	714.150	58.138	831	58.969	93.198	93.198
V de Valparaíso	803.607	0	125.424	9.487	41.432	70.134	70.289	1.120.373	103.593	5.268	108.861	138.997	138.997
Met. de Santiago	1.382.760	1.506.758	57	24.062	103.813	23.966	201.378	3.242.794	477.121	28.048	505.169	641.569	641.569
VI de O'Higgins	590.532	0	1.117	66	61.648	52.327	65.662	771.351	50.747	779	51.526	106.199	106.199
VII del Maule	752.254	0	7.404	199	85.849	81.464	87.692	1.014.862	71.181	1.489	72.670	117.196	117.196
VIII del Bio-Bio	1.078.034	0	45.210	10.420	115.568	114.981	126.190	1.490.403	194.362	5.043	199.405	223.901	223.901
IX de La Araucanía	881.822	0	7.735	3.896	51.582	101.731	127.585	1.174.351	108.663	1.974	110.637	118.090	118.090
X de Los Lagos	1.057.495	0	47.123	18.005	36.719	109.369	155.136	1.423.847	110.370	10.275	120.645	232.662	232.662
XI de Aysén	374.044	0	18.452	13.010	13.715	0	46.344	465.566	28.303	515	28.818	36.869	36.869
XII de Magallanes	372.605	0	35.376	17.369	12.133	0	27.826	465.308	27.457	656	28.113	34.302	34.302
2007	9.533.667	1.550.876	340.203	132.484	775.157	577.135	1.109.179	14.018.700	1.462.210	69.174	1.531.383	2.104.467	2.104.467
I de Tarapacá	393.546	0	14.485	18.390	21.658	1.869	52.289	502.237	58.079	1.196	59.275	70.432	70.432
II de Antofagasta	479.901	0	22.461	9.257	26.986	0	34.486	573.090	42.569	282	42.851	102.462	102.462
III de Atacama	304.465	0	4.873	2.610	37.395	0	35.116	384.459	60.620	402	61.022	72.852	72.852
IV de Coquimbo	513.235	0	11.795	2.663	142.428	0	71.279	741.400	62.057	658	62.715	99.626	99.626
V de Valparaíso	853.826	0	122.765	9.869	43.116	69.749	72.117	1.171.442	105.799	4.737	110.536	149.462	149.462
Met. de Santiago	1.602.146	1.550.876	55	24.238	107.738	25.227	203.072	3.513.353	484.115	24.906	509.021	679.570	679.570
VI de O'Higgins	619.271	0	1.111	64	67.189	55.148	65.694	808.478	55.719	2.235	57.954	116.727	116.727
VII del Maule	795.396	0	7.518	196	86.713	85.824	88.289	1.063.935	79.180	3.973	83.153	128.480	128.480
VIII del Bio-Bio	1.157.705	0	45.317	10.578	120.205	117.216	125.165	1.576.186	203.985	5.382	209.367	237.022	237.022
IX de La Araucanía	917.005	0	7.581	3.945	55.683	107.012	129.102	1.220.329	116.066	2.753	118.819	126.329	126.329
X de Los Lagos	1.118.707	0	48.782	19.044	38.146	115.091	155.394	1.495.164	125.398	21.649	147.047	246.653	246.653
XI de Aysén	396.315	0	18.263	13.477	14.201	0	47.970	490.227	28.816	435	29.252	38.952	38.952
XII de Magallanes	382.148	0	35.196	18.151	13.698	0	29.207	478.400	39.807	565	40.372	35.900	35.900
2008	10.174.137	1.651.990	341.483	137.761	841.123	578.177	1.115.341	14.840.013	1.541.880	59.002	1.600.882	2.223.764	2.223.764
I de Tarapacá	411.773	0	14.464	18.287	23.221	1.723	54.592	524.061	63.847	952	64.799	73.973	73.973
II de Antofagasta	512.037	0	22.296	9.649	28.452	0	34.798	607.232	44.839	228	45.068	110.283	110.283
III de Atacama	329.231	0	4.985	2.840	37.925	0	35.236	410.217	61.914	331	62.245	81.132	81.132
IV de Coquimbo	538.190	0	11.617	2.699	157.063	0	72.044	781.614	66.499	515	67.014	105.647	105.647
V de Valparaíso	947.932	0	120.293	9.792	45.796	68.062	71.742	1.263.618	111.161	4.055	115.216	164.044	164.044
Met. de Santiago	1.782.055	1.651.990	54	25.129	113.820	25.000	205.380	3.803.428	490.102	20.359	510.461	703.978	703.978
VI de O'Higgins	650.311	0	1.110	60	85.012	54.700	65.300	856.493	60.981	1.977	62.959	128.902	128.902
VII del Maule	843.328	0	7.601	191	96.255	85.103	87.303	1.119.782	79.762	3.541	83.303	134.047	134.047
VIII del Bio-Bio	1.222.673	0	46.312	10.940	121.862	125.563	125.788	1.651.139	218.123	4.539	222.662	243.970	243.970
IX de La Araucanía	960.566	0	7.754	3.832	58.833	105.996	128.178	1.265.158	125.202	2.344	127.546	139.438	139.438
X de Los Lagos	1.177.909	0	51.565	21.941	40.722	114.030	157.669	1.563.835	133.416	19.318	152.735	262.281	262.281
XI de Aysén	410.497	0	18.464	13.834	15.558	0	48.351	506.704	28.625	359	28.984	39.626	39.626
XII de Magallanes	387.634	0	34.967	18.565	16.604	0	28.960	486.731	57.408	483	57.890	36.443	36.443
2009	10.924.746	1.803.284	356.100	150.289	918.032	578.999	1.118.286	15.849.736	1.707.853	50.531	1.758.384	2.370.930	2.370.930
I de Tarapacá	450.081	0	15.630	18.397	24.716	1.724	55.449	565.997	75.348	789	76.137	76.837	76.837
II de Antofagasta	541.920	0	22.528	11.924	28.529	0	34.333	639.234	52.141	207	52.347	117.648	117.648
III de Atacama	366.305	0	5.239	3.697	37.885	0	35.193	448.319	71.287	299	71.587	89.340	89.340
IV de Coquimbo	574.389	0	12.170	2.702	171.217	0	72.586	833.064	75.704	423	76.127	111.810	111.810
V de Valparaíso	986.664	0	119.425	10.203	47.453	66.329	71.429	1.301.503	128.639	3.528	132.168	177.209	177.209
Met. de Santiago	1.954.901	1.803.284	53	27.757	119.883	24.321	207.966	4.138.166	498.758	16.381	515.140	740.213	740.213
VI de O'Higgins	688.325	0	1.190	59	97.314	53.291	64.197	904.376	68.583	1.761	70.345	133.658	133.658
VII del Maule	921.526	0	8.364	189	118.046	82.977	86.191	1.217.293	83.138	3.148	86.286	141.714	141.714
VIII del Bio-Bio	1.301.439	0	48.055	11.454	126.914	125.652	126.615	1.740.129	268.603	3.997	272.600	258.652	258.652
IX de La Araucanía	1.011.247	0	8.162	4.493	65.176	108.068	128.059	1.325.205	133.562	2.031	135.593	148.814	148.814
X de Los Lagos	1.281.461	0	57.991	24.769									

**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2005	1.494.864	5.531.103	987.016	8.012.983	897.370	897.370	320.139	320.139	43.279	755.817	6.103.373	6.902.470	31.958.711
I de Tarapacá	97.930	187.043	56.597	341.570	53.014	53.014	8.933	8.933	0	0	0	0	969.389
II de Antofagasta	100.650	153.443	57.031	311.125	33.914	33.914	9.410	9.410	0	0	4.096.448	4.096.448	5.108.965
III de Atacama	63.183	97.657	36.563	197.403	34.819	34.819	6.140	6.140	0	0	369.098	369.098	1.086.201
IV de Coquimbo	107.987	303.102	53.823	464.912	47.932	47.932	5.529	5.529	0	0	0	0	1.342.415
V de Valparaíso	216.308	502.117	93.955	812.380	84.859	84.859	113.319	113.319	0	296.697	792.624	1.089.321	3.409.431
Met. de Santiago	315.142	1.930.647	238.452	2.484.241	215.231	215.231	123.319	123.319	0	0	0	0	6.875.925
VI de O'Higgins	71.850	323.800	49.871	445.521	51.077	51.077	4.042	4.042	0	0	845.203	845.203	2.240.861
VII del Maule	81.715	404.637	65.882	552.235	58.305	58.305	4.764	4.764	0	0	0	0	1.768.947
VIII del Bio-Bio	185.412	750.805	181.014	1.117.231	104.220	104.220	19.126	19.126	43.279	309.656	0	352.935	3.423.560
IX de La Araucanía	107.599	360.488	43.119	511.205	64.706	64.706	6.399	6.399	0	0	0	0	1.932.517
X de Los Lagos	83.443	350.344	62.892	496.678	66.790	66.790	10.005	10.005	0	0	0	0	2.257.143
XI de Aysén	20.430	75.069	20.233	115.732	28.570	28.570	4.166	4.166	0	0	0	0	656.523
XII de Magallanes	43.215	91.949	27.586	162.750	53.934	53.934	4.986	4.986	0	149.465	0	149.465	886.834
2006	1.437.355	5.784.694	1.079.559	8.301.608	909.044	909.044	316.834	316.834	38.665	826.204	6.293.203	7.158.071	33.381.803
I de Tarapacá	94.235	194.708	60.011	348.954	52.374	52.374	8.629	8.629	0	0	0	0	1.008.090
II de Antofagasta	95.151	156.959	62.014	314.124	34.166	34.166	9.106	9.106	0	0	4.167.586	4.167.586	5.211.935
III de Atacama	60.384	99.867	38.577	198.828	34.837	34.837	5.958	5.958	0	0	372.364	372.364	1.112.346
IV de Coquimbo	106.919	313.033	61.603	481.555	48.065	48.065	5.337	5.337	0	0	0	0	1.401.273
V de Valparaíso	206.892	522.145	106.557	835.594	86.429	86.429	109.746	109.746	0	315.356	831.195	1.146.552	3.546.552
Met. de Santiago	299.320	1.987.821	255.803	2.542.943	217.560	217.560	126.174	126.174	0	0	0	0	7.276.209
VI de O'Higgins	71.479	339.613	53.369	464.461	51.134	51.134	3.957	3.957	0	0	922.058	922.058	2.370.686
VII del Maule	77.959	450.281	71.883	600.123	58.943	58.943	4.605	4.605	0	0	0	0	1.868.399
VIII del Bio-Bio	177.700	796.616	200.227	1.174.543	109.964	109.964	18.528	18.528	38.665	322.160	0	360.825	3.577.568
IX de La Araucanía	103.712	380.006	47.116	530.835	65.808	65.808	6.221	6.221	0	0	0	0	2.005.941
X de Los Lagos	80.277	370.985	68.728	519.989	67.744	67.744	9.717	9.717	0	0	0	0	2.374.604
XI de Aysén	19.427	78.347	23.555	121.329	28.489	28.489	4.031	4.031	0	0	0	0	685.102
XII de Magallanes	43.900	94.315	30.116	168.331	53.533	53.533	4.823	4.823	0	188.687	0	188.687	943.098
2007	1.383.447	6.022.856	1.178.386	8.584.689	920.913	920.913	332.438	332.438	34.743	896.975	6.560.604	7.492.321	34.984.912
I de Tarapacá	89.940	205.744	66.787	362.471	52.092	52.092	8.513	8.513	0	0	0	0	1.055.020
II de Antofagasta	89.893	162.910	65.912	318.715	34.262	34.262	8.949	8.949	0	0	4.315.013	4.315.013	5.395.341
III de Atacama	57.574	103.889	44.096	205.559	34.924	34.924	5.855	5.855	0	0	373.044	373.044	1.137.715
IV de Coquimbo	105.995	317.953	71.304	495.252	48.271	48.271	5.259	5.259	0	0	0	0	1.452.523
V de Valparaíso	199.009	543.438	116.281	858.727	88.672	88.672	107.835	107.835	0	330.298	876.783	1.207.081	3.693.754
Met. de Santiago	287.028	2.025.094	271.392	2.583.514	219.899	219.899	144.698	144.698	0	0	0	0	7.650.055
VI de O'Higgins	68.709	351.250	57.212	477.170	51.602	51.602	4.002	4.002	0	0	995.764	995.764	2.511.698
VII del Maule	74.624	480.836	77.088	632.568	59.574	59.574	4.521	4.521	0	0	0	0	1.972.231
VIII del Bio-Bio	169.809	848.608	209.343	1.227.761	113.382	113.382	18.231	18.231	34.743	340.445	0	375.188	3.757.136
IX de La Araucanía	100.826	409.482	54.553	564.860	67.426	67.426	6.106	6.106	0	0	0	0	2.103.869
X de Los Lagos	78.839	392.845	83.455	555.139	68.658	68.658	9.770	9.770	0	0	0	0	2.522.430
XI de Aysén	18.408	82.513	25.437	126.357	28.788	28.788	3.961	3.961	0	0	0	0	717.538
XII de Magallanes	42.794	98.275	35.528	176.596	53.362	53.362	4.738	4.738	0	226.232	0	226.232	1.015.601
2008	1.331.519	6.391.897	1.282.452	9.005.867	930.187	930.187	326.119	326.119	30.542	982.908	7.103.010	8.116.461	37.043.292
I de Tarapacá	85.236	219.029	70.175	374.440	51.880	51.880	8.194	8.194	0	0	0	0	1.097.347
II de Antofagasta	85.055	179.323	77.065	341.893	34.241	34.241	8.649	8.649	0	0	4.569.668	4.569.668	5.717.034
III de Atacama	55.115	107.440	47.411	209.966	35.052	35.052	5.658	5.658	0	0	375.071	375.071	1.179.341
IV de Coquimbo	104.450	330.371	77.123	511.945	48.451	48.451	5.806	5.806	0	0	0	0	1.520.477
V de Valparaíso	192.364	573.089	121.113	886.566	90.234	90.234	104.188	104.188	0	350.162	976.910	1.327.072	3.950.937
Met. de Santiago	275.925	2.110.862	294.811	2.681.598	222.355	222.355	143.899	143.899	0	0	0	0	8.065.719
VI de O'Higgins	66.677	370.496	65.179	502.353	51.714	51.714	3.924	3.924	0	0	1.181.361	1.181.361	2.787.705
VII del Maule	70.969	522.863	84.956	678.788	60.210	60.210	4.411	4.411	0	0	0	0	2.080.541
VIII del Bio-Bio	161.993	907.614	217.695	1.287.302	115.534	115.534	17.615	17.615	30.542	371.273	0	401.815	3.940.037
IX de La Araucanía	98.684	447.551	62.010	608.245	68.596	68.596	5.894	5.894	0	0	0	0	2.214.878
X de Los Lagos	75.084	424.224	100.221	599.530	69.858	69.858	9.478	9.478	0	0	0	0	2.657.717
XI de Aysén	18.128	90.217	26.788	135.132	28.917	28.917	3.828	3.828	0	0	0	0	743.191
XII de Magallanes	41.389	108.817	37.904	188.109	53.144	53.144	4.576	4.576	0	261.473	0	261.473	1.088.366
2009	1.279.790	6.867.096	1.372.526	9.519.411	936.862	936.862	340.747	340.747	26.402	1.028.012	7.232.731	8.287.145	39.063.215
I de Tarapacá	81.357	236.665	74.078	392.100	52.633	52.633	9.042	9.042	0	0	0	0	1.172.745
II de Antofagasta	81.908	206.277	87.737	375.922	34.015	34.015	8.542	8.542	0	0	4.498.647	4.498.647	5.726.355
III de Atacama	52.316	113.365	47.598	213.279	35.053	35.053	5.545	5.545	0	0	374.093	374.093	1.237.215
IV de Coquimbo	100.918	349.093	81.170	531.181	48.511	48.511	6.986	6.986	0	0	0	0	1.607.681
V de Valparaíso	186.674	614.010	126.115	926.799	90.919	90.919	102.441	102.441	0	362.018	1.004.663	1.366.682	4.097.720
Met. de Santiago	264.143	2.257.923	305.207	2.827.273	224.612	224.612	158.840	158.840	0	0	0	0	8.604.242
VI de O'Higgins	65.680	384.502	74.007	524.189	51.497	51.497	3.849	3.849	0	0	1.355.328	1.355.328	3.043.242
VII del Maule	67.206	561.170	92.369	720.744	60.209	60.209	4.400	4.400	0	0	0	0	2.230.646
VIII del Bio-Bio	154.157	975.807	224.646	1.354.610	117.625	117.625	17.380	17.380	26.402	399.294	0	425.696	4.186.694
IX de La Araucanía	97.345	482.864	73.930	654.139	69.463	69.463	5.949	5.949	0	0	0	0	2.339.162
X de Los Lagos	71.404	467.526	118.355	657.285	70.812	70.812	9.538	9.538	0	0	0	0	2.882.603
XI de Aysén	17.250	101.865	28.977	148.092	28.717	28.717	3.752	3.752	0	0	0	0	796.494
XII de Magallanes	39.433	116.029	38.336	193.798	52.795	52.795	4.482	4.482	0				

**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												
	ASUNTOS ECONÓMICOS								SALUD		EDUCACIÓN		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
<b>2010</b>	11.499.665	1.856.477	384.098	167.773	999.463	607.115	1.125.361	<b>16.639.951</b>	1.839.504	45.354	<b>1.884.858</b>	2.454.354	<b>2.454.354</b>
I de Tarapacá	477.632	0	19.014	18.521	25.458	8.137	56.130	<b>604.893</b>	81.124	791	<b>81.915</b>	83.153	<b>83.153</b>
II de Antofagasta	557.008	0	22.842	12.712	28.197	0	34.328	<b>655.088</b>	62.148	353	<b>62.501</b>	121.917	<b>121.917</b>
III de Atacama	377.888	0	5.541	3.723	37.537	0	35.082	<b>459.770</b>	76.480	266	<b>76.746</b>	98.873	<b>98.873</b>
IV de Coquimbo	614.494	0	13.018	2.817	171.072	0	73.254	<b>874.654</b>	79.243	339	<b>79.582</b>	119.630	<b>119.630</b>
V de Valparaíso	1.052.172	0	122.445	11.143	52.013	67.039	71.211	<b>1.376.023</b>	135.279	3.197	<b>138.476</b>	181.888	<b>181.888</b>
Met. de Santiago	2.069.739	1.856.477	53	33.306	125.412	25.964	214.914	<b>4.325.864</b>	514.879	13.388	<b>528.267</b>	746.532	<b>746.532</b>
VI de O'Higgins	721.304	0	1.525	225	112.300	54.401	63.093	<b>952.847</b>	87.191	2.009	<b>89.200</b>	136.981	<b>136.981</b>
VII del Maule	970.517	0	9.647	186	151.701	85.779	85.750	<b>1.303.580</b>	89.592	2.955	<b>92.547</b>	147.379	<b>147.379</b>
VIII del Bio-Bio	1.366.926	0	51.117	11.928	145.524	133.843	128.152	<b>1.837.489</b>	292.575	4.025	<b>296.601</b>	268.259	<b>268.259</b>
IX de La Araucanía	1.047.738	0	8.839	4.763	67.437	112.501	126.697	<b>1.367.974</b>	139.243	1.815	<b>141.058</b>	153.124	<b>153.124</b>
X de Los Lagos	1.366.365	0	64.726	29.917	46.698	119.452	159.422	<b>1.786.580</b>	170.072	15.394	<b>185.466</b>	315.597	<b>315.597</b>
XI de Aysén	460.751	0	24.848	14.458	16.767	0	47.895	<b>564.718</b>	28.330	231	<b>28.561</b>	43.127	<b>43.127</b>
XII de Magallanes	417.132	0	40.484	24.076	19.347	0	29.433	<b>530.471</b>	83.347	590	<b>83.937</b>	37.893	<b>37.893</b>

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo II.3.e:** Stock de capital público total regional (depreciación lineal) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 -- Depreciación lineal*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación lineal												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Sanecamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2010	1.240.765	7.357.431	1.466.474	10.064.670	949.464	949.464	346.163	346.163	22.487	1.049.818	7.400.883	8.473.187	40.812.647
I de Tarapacá	77.285	252.291	80.961	410.537	52.501	52.501	8.931	8.931	0	0	0	0	1.241.930
II de Antofagasta	77.270	225.142	100.652	403.065	34.000	34.000	8.319	8.319	0	0	4.304.638	4.304.638	5.589.527
III de Atacama	50.073	120.657	48.854	219.584	37.352	37.352	5.398	5.398	0	0	384.860	384.860	1.282.583
IV de Coquimbo	97.274	362.352	83.804	543.430	49.660	49.660	8.018	8.018	0	0	0	0	1.674.973
V de Valparaíso	183.611	657.977	130.468	972.057	91.618	91.618	101.405	101.405	0	364.031	1.039.705	1.403.735	4.265.203
Met. de Santiago	253.341	2.390.784	323.707	2.967.831	225.528	225.528	164.307	164.307	0	0	0	0	8.958.330
VI de O'Higgins	67.518	410.569	80.965	559.052	51.292	51.292	3.817	3.817	0	0	1.671.681	1.671.681	3.464.870
VII del Maule	64.083	594.058	95.729	753.870	63.447	63.447	4.273	4.273	0	0	0	0	2.365.096
VIII del Bio-Bio	147.587	1.060.192	228.270	1.436.049	119.484	119.484	17.281	17.281	22.487	404.651	0	427.138	4.402.301
IX de La Araucanía	97.558	524.739	86.418	708.715	70.260	70.260	5.895	5.895	0	0	0	0	2.447.026
X de Los Lagos	70.803	527.735	129.326	727.864	71.833	71.833	10.507	10.507	0	0	0	0	3.097.847
XI de Aysén	16.288	108.271	33.753	158.312	28.775	28.775	3.652	3.652	0	0	0	0	827.145
XII de Magallanes	38.074	122.663	43.566	204.304	53.715	53.715	4.361	4.361	0	281.136	0	281.136	1.195.817

Fuente: Elaboración propia.

#### **Anexo II.4: Stock de capital público (Depreciación geométrica)**



**Anexo II.4.a:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrico) en millones de \$ de 2003.*Stock público total regional --(depreciación geométrica)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	508.065	531.110	558.079	592.593	626.663	663.932	698.470
II de Antofagasta	3.277.328	3.435.487	3.635.044	3.798.272	3.893.363	3.978.250	4.244.054
III de Atacama	738.643	768.915	804.389	839.654	871.663	903.926	951.508
IV de Coquimbo	651.789	671.396	698.800	728.957	767.025	805.413	869.613
V de Valparaíso	2.003.002	2.078.527	2.170.346	2.279.520	2.397.333	2.522.126	2.674.966
Met. de Santiago	3.652.355	3.788.152	3.963.573	4.128.463	4.350.662	4.608.854	4.964.908
VI de O'Higgins	1.974.367	2.003.915	2.036.850	2.083.218	2.113.928	2.168.477	2.212.560
VII del Maule	908.311	947.446	1.004.366	1.071.675	1.129.164	1.187.910	1.261.284
VIII del Bío-Bío	1.735.364	1.805.552	1.900.476	2.003.569	2.111.708	2.223.562	2.365.383
IX de La Araucanía	935.990	967.995	1.007.832	1.064.262	1.123.121	1.182.904	1.269.310
X de Los Lagos	1.195.708	1.234.813	1.275.956	1.320.710	1.382.889	1.456.434	1.550.747
XI de Aysén	318.360	329.572	350.366	367.501	388.110	410.407	435.500
XII de Magallanes	475.653	491.947	505.873	526.285	549.435	575.904	605.430
<b>Total país</b>	<b>18.374.934</b>	<b>19.054.827</b>	<b>19.911.950</b>	<b>20.804.679</b>	<b>21.705.064</b>	<b>22.688.098</b>	<b>24.103.732</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	737.276	789.261	835.691	878.826	928.653	986.237	1.027.165
II de Antofagasta	4.595.837	4.796.975	4.837.039	4.942.026	5.106.722	5.431.101	5.627.886
III de Atacama	1.008.469	1.053.650	1.084.964	1.124.121	1.159.842	1.199.800	1.231.198
IV de Coquimbo	945.515	1.022.123	1.110.007	1.189.737	1.254.975	1.321.282	1.382.605
V de Valparaíso	2.837.392	2.993.187	3.086.118	3.193.840	3.309.013	3.473.912	3.621.170
Met. de Santiago	5.249.307	5.550.324	5.770.399	5.989.082	6.184.349	6.456.953	6.770.613
VI de O'Higgins	2.275.481	2.336.807	2.372.349	2.404.201	2.453.806	2.560.527	2.633.669
VII del Maule	1.322.352	1.400.878	1.477.813	1.559.110	1.641.579	1.727.138	1.800.426
VIII del Bío-Bío	2.496.028	2.648.050	2.829.483	2.964.591	3.090.031	3.263.421	3.452.398
IX de La Araucanía	1.362.703	1.460.726	1.552.881	1.640.363	1.737.681	1.830.886	1.938.220
X de Los Lagos	1.664.297	1.767.630	1.860.298	1.950.596	2.052.778	2.158.607	2.292.825
XI de Aysén	468.278	505.657	543.087	582.079	619.462	649.307	682.998
XII de Magallanes	638.483	677.549	723.637	762.227	803.639	879.967	926.592
<b>Total país</b>	<b>25.601.418</b>	<b>27.002.817</b>	<b>28.083.766</b>	<b>29.180.797</b>	<b>30.342.531</b>	<b>31.939.138</b>	<b>33.387.763</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	1.053.758	1.094.047	1.139.213	1.192.918	1.241.920	1.324.495	1.401.277
II de Antofagasta	5.840.924	6.302.609	6.483.653	6.700.278	7.053.814	7.100.092	7.000.478
III de Atacama	1.256.345	1.308.227	1.344.615	1.375.398	1.422.271	1.484.748	1.534.525
IV de Coquimbo	1.443.394	1.509.278	1.576.702	1.636.514	1.713.797	1.810.865	1.888.606
V de Valparaíso	3.779.862	3.996.674	4.166.551	4.338.377	4.621.253	4.795.165	4.992.114
Met. de Santiago	7.178.698	7.689.137	8.138.923	8.566.937	9.036.234	9.630.724	10.042.431
VI de O'Higgins	2.674.585	2.779.383	2.925.295	3.067.369	3.343.772	3.601.201	4.026.396
VII del Maule	1.883.854	1.988.145	2.098.172	2.212.976	2.333.385	2.496.602	2.644.761
VIII del Bío-Bío	3.649.706	3.874.738	4.053.478	4.259.236	4.468.198	4.741.159	4.984.275
IX de La Araucanía	2.050.247	2.161.584	2.246.298	2.355.739	2.479.359	2.616.738	2.738.806
X de Los Lagos	2.416.320	2.540.163	2.670.330	2.831.293	2.981.367	3.222.111	3.454.423
XI de Aysén	713.196	738.156	770.636	807.231	837.120	895.167	930.771
XII de Magallanes	979.272	1.010.807	1.073.560	1.154.117	1.234.982	1.294.431	1.361.324
<b>Total país</b>	<b>34.920.161</b>	<b>36.992.947</b>	<b>38.687.428</b>	<b>40.498.386</b>	<b>42.767.472</b>	<b>45.013.498</b>	<b>47.000.188</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.4.b:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrico) en %, (2003=100).*Stock público total regional --(depreciación geométrica)**En %, (2003=100)*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%
II de Antofagasta	17,8%	18,0%	18,3%	18,3%	17,9%	17,5%	17,6%
III de Atacama	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	3,9%
IV de Coquimbo	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,6%
V de Valparaíso	10,9%	10,9%	10,9%	11,0%	11,0%	11,1%	11,1%
Met. de Santiago	19,9%	19,9%	19,9%	19,8%	20,0%	20,3%	20,6%
VI de O'Higgins	10,7%	10,5%	10,2%	10,0%	9,7%	9,6%	9,2%
VII del Maule	4,9%	5,0%	5,0%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
VIII del Bío-Bío	9,4%	9,5%	9,5%	9,6%	9,7%	9,8%	9,8%
IX de La Araucanía	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,2%	5,2%	5,3%
X de Los Lagos	6,5%	6,5%	6,4%	6,3%	6,4%	6,4%	6,4%
XI de Aysén	1,7%	1,7%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
XII de Magallanes	2,6%	2,6%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	2,9%	2,9%	3,0%	3,0%	3,1%	3,1%	3,1%
II de Antofagasta	18,0%	17,8%	17,2%	16,9%	16,8%	17,0%	16,9%
III de Atacama	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,8%	3,8%	3,7%
IV de Coquimbo	3,7%	3,8%	4,0%	4,1%	4,1%	4,1%	4,1%
V de Valparaíso	11,1%	11,1%	11,0%	10,9%	10,9%	10,9%	10,8%
Met. de Santiago	20,5%	20,6%	20,5%	20,5%	20,4%	20,2%	20,3%
VI de O'Higgins	8,9%	8,7%	8,4%	8,2%	8,1%	8,0%	7,9%
VII del Maule	5,2%	5,2%	5,3%	5,3%	5,4%	5,4%	5,4%
VIII del Bío-Bío	9,7%	9,8%	10,1%	10,2%	10,2%	10,2%	10,3%
IX de La Araucanía	5,3%	5,4%	5,5%	5,6%	5,7%	5,7%	5,8%
X de Los Lagos	6,5%	6,5%	6,6%	6,7%	6,8%	6,8%	6,9%
XI de Aysén	1,8%	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
XII de Magallanes	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,6%	2,8%	2,8%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	3,0%	3,0%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	3,0%
II de Antofagasta	16,7%	17,0%	16,8%	16,5%	16,5%	15,8%	14,9%
III de Atacama	3,6%	3,5%	3,5%	3,4%	3,3%	3,3%	3,3%
IV de Coquimbo	4,1%	4,1%	4,1%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
V de Valparaíso	10,8%	10,8%	10,8%	10,7%	10,8%	10,7%	10,6%
Met. de Santiago	20,6%	20,8%	21,0%	21,2%	21,1%	21,4%	21,4%
VI de O'Higgins	7,7%	7,5%	7,6%	7,6%	7,8%	8,0%	8,6%
VII del Maule	5,4%	5,4%	5,4%	5,5%	5,5%	5,5%	5,6%
VIII del Bío-Bío	10,5%	10,5%	10,5%	10,5%	10,4%	10,5%	10,6%
IX de La Araucanía	5,9%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%
X de Los Lagos	6,9%	6,9%	6,9%	7,0%	7,0%	7,2%	7,3%
XI de Aysén	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
XII de Magallanes	2,8%	2,7%	2,8%	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.4.c:** Stock de capital público 'efectivo' regional (depreciación geométrica) en millones de \$ de 2003.*Stock público efectivo regional --(depreciación geométrica)**En millones de \$ de 2003*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	508.065	531.110	558.079	592.593	626.663	663.932	698.470
II de Antofagasta	560.849	580.124	604.631	631.966	665.034	703.665	746.552
III de Atacama	349.181	365.414	386.040	410.081	437.984	466.592	497.479
IV de Coquimbo	651.789	671.396	698.800	728.957	767.025	805.413	869.613
V de Valparaíso	1.355.769	1.400.802	1.454.437	1.530.481	1.626.119	1.728.692	1.836.338
Met. de Santiago	3.652.355	3.788.152	3.963.573	4.128.463	4.350.662	4.608.854	4.964.908
VI de O'Higgins	702.539	739.996	775.162	829.620	874.533	941.145	1.004.063
VII del Maule	908.311	947.446	1.004.366	1.071.675	1.129.164	1.187.910	1.261.284
VIII del Bío-Bío	1.521.096	1.572.082	1.652.960	1.741.265	1.836.115	1.930.913	2.057.103
IX de La Araucanía	935.990	967.995	1.007.832	1.064.262	1.123.121	1.182.904	1.269.310
X de Los Lagos	1.195.708	1.234.813	1.275.956	1.320.710	1.382.889	1.456.434	1.550.747
XI de Aysén	318.360	329.572	350.366	367.501	388.110	410.407	435.500
XII de Magallanes	407.486	423.151	436.258	455.589	477.334	501.940	529.048
<b>Total país</b>	<b>13.067.497</b>	<b>13.552.054</b>	<b>14.168.461</b>	<b>14.873.163</b>	<b>15.684.754</b>	<b>16.588.801</b>	<b>17.720.415</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	737.276	789.261	835.691	878.826	928.653	986.237	1.027.165
II de Antofagasta	785.268	842.285	887.261	936.187	981.556	1.024.241	1.067.935
III de Atacama	530.237	567.791	604.412	647.701	683.741	710.330	737.917
IV de Coquimbo	945.515	1.022.123	1.110.007	1.189.737	1.254.975	1.321.282	1.382.605
V de Valparaíso	1.941.355	2.062.847	2.134.444	2.208.438	2.282.813	2.365.998	2.453.151
Met. de Santiago	5.249.307	5.550.324	5.770.399	5.989.082	6.184.349	6.456.953	6.770.613
VI de O'Higgins	1.070.558	1.140.955	1.202.438	1.259.628	1.322.883	1.380.442	1.440.064
VII del Maule	1.322.352	1.400.878	1.477.813	1.559.110	1.641.579	1.727.138	1.800.426
VIII del Bío-Bío	2.175.502	2.315.122	2.484.801	2.609.302	2.726.573	2.877.199	3.032.408
IX de La Araucanía	1.362.703	1.460.726	1.552.881	1.640.363	1.737.681	1.830.886	1.938.220
X de Los Lagos	1.664.297	1.767.630	1.860.298	1.950.596	2.052.778	2.158.607	2.292.825
XI de Aysén	468.278	505.657	543.087	582.079	619.462	649.307	682.998
XII de Magallanes	558.992	594.091	637.454	672.284	712.480	755.523	787.683
<b>Total país</b>	<b>18.811.641</b>	<b>20.019.690</b>	<b>21.100.985</b>	<b>22.123.331</b>	<b>23.129.524</b>	<b>24.244.143</b>	<b>25.414.008</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	1.053.758	1.094.047	1.139.213	1.192.918	1.241.920	1.324.495	1.401.277
II de Antofagasta	1.109.050	1.150.132	1.188.897	1.231.534	1.305.618	1.393.197	1.457.771
III de Atacama	766.762	804.558	832.297	861.952	906.946	971.348	1.011.756
IV de Coquimbo	1.443.394	1.509.278	1.576.702	1.636.514	1.713.797	1.810.865	1.888.606
V de Valparaíso	2.543.394	2.654.375	2.747.681	2.847.600	3.000.345	3.122.330	3.269.224
Met. de Santiago	7.178.698	7.689.137	8.138.923	8.566.937	9.036.234	9.630.724	10.042.431
VI de O'Higgins	1.505.141	1.567.309	1.628.810	1.704.998	1.805.026	1.896.570	2.012.216
VII del Maule	1.883.854	1.988.145	2.098.172	2.212.976	2.333.385	2.496.602	2.644.761
VIII del Bío-Bío	3.219.896	3.433.768	3.598.508	3.783.275	3.960.388	4.204.719	4.441.855
IX de La Araucanía	2.050.247	2.161.584	2.246.298	2.355.739	2.479.359	2.616.738	2.738.806
X de Los Lagos	2.416.320	2.540.163	2.670.330	2.831.293	2.981.367	3.222.111	3.454.423
XI de Aysén	713.196	738.156	770.636	807.231	837.120	895.167	930.771
XII de Magallanes	815.050	837.978	859.233	898.646	940.702	990.564	1.038.826
<b>Total país</b>	<b>26.698.761</b>	<b>28.168.628</b>	<b>29.495.700</b>	<b>30.931.616</b>	<b>32.542.208</b>	<b>34.575.430</b>	<b>36.332.723</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo II.4.d:** Stock de capital público 'efectivo' regional (depreciación geométrica) en %, (2003=100).*Stock público efectivo regional --(depreciación geométrica)**En %, 2003=100*

Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I de Tarapacá	3,9%	3,9%	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%	3,9%
II de Antofagasta	4,3%	4,3%	4,3%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%
III de Atacama	2,7%	2,7%	2,7%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%
IV de Coquimbo	5,0%	5,0%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%
V de Valparaíso	10,4%	10,3%	10,3%	10,3%	10,4%	10,4%	10,4%
Met. de Santiago	27,9%	28,0%	28,0%	27,8%	27,7%	27,8%	28,0%
VI de O'Higgins	5,4%	5,5%	5,5%	5,6%	5,6%	5,7%	5,7%
VII del Maule	7,0%	7,0%	7,1%	7,2%	7,2%	7,2%	7,1%
VIII del Bío-Bío	11,6%	11,6%	11,7%	11,7%	11,7%	11,6%	11,6%
IX de La Araucanía	7,2%	7,1%	7,1%	7,2%	7,2%	7,1%	7,2%
X de Los Lagos	9,2%	9,1%	9,0%	8,9%	8,8%	8,8%	8,8%
XI de Aysén	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
XII de Magallanes	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,0%	3,0%	3,0%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
I de Tarapacá	3,9%	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%	4,1%	4,0%
II de Antofagasta	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%
III de Atacama	2,8%	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	2,9%	2,9%
IV de Coquimbo	5,0%	5,1%	5,3%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
V de Valparaíso	10,3%	10,3%	10,1%	10,0%	9,9%	9,8%	9,7%
Met. de Santiago	27,9%	27,7%	27,3%	27,1%	26,7%	26,6%	26,6%
VI de O'Higgins	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%
VII del Maule	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,1%	7,1%	7,1%
VIII del Bío-Bío	11,6%	11,6%	11,8%	11,8%	11,8%	11,9%	11,9%
IX de La Araucanía	7,2%	7,3%	7,4%	7,4%	7,5%	7,6%	7,6%
X de Los Lagos	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,9%	8,9%	9,0%
XI de Aysén	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,7%	2,7%	2,7%
XII de Magallanes	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,1%	3,1%	3,1%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,8%	3,8%	3,9%
II de Antofagasta	4,2%	4,1%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
III de Atacama	2,9%	2,9%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%
IV de Coquimbo	5,4%	5,4%	5,3%	5,3%	5,3%	5,2%	5,2%
V de Valparaíso	9,5%	9,4%	9,3%	9,2%	9,2%	9,0%	9,0%
Met. de Santiago	26,9%	27,3%	27,6%	27,7%	27,8%	27,9%	27,6%
VI de O'Higgins	5,6%	5,6%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
VII del Maule	7,1%	7,1%	7,1%	7,2%	7,2%	7,2%	7,3%
VIII del Bío-Bío	12,1%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%
IX de La Araucanía	7,7%	7,7%	7,6%	7,6%	7,6%	7,6%	7,5%
X de Los Lagos	9,1%	9,0%	9,1%	9,2%	9,2%	9,3%	9,5%
XI de Aysén	2,7%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
XII de Magallanes	3,1%	3,0%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
<b>Total país</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.



## Anexo II.4.e: Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público – Depreciación geométrica												
	ASUNTOS ECONÓMICOS							SALUD			EDUCACION		
	Vialidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
1990	4.041.859	415.163	344.080	217.866	586.085	483.158	762.647	6.850.857	487.327	35.498	522.824	598.514	598.514
I de Tarapacá	153.945	0	19.406	25.469	16.065	5.215	34.533	254.633	16.504	129	16.633	21.790	21.790
II de Antofagasta	232.600	0	18.594	15.840	16.501	0	20.705	304.241	14.560	80	14.640	25.635	25.635
III de Atacama	128.469	0	4.878	4.540	25.247	0	23.961	187.094	15.088	106	15.194	25.838	25.838
IV de Coquimbo	213.524	0	11.212	5.071	107.402	0	40.720	377.930	18.731	719	19.450	24.548	24.548
V de Valparaíso	362.080	0	116.829	14.121	29.401	50.183	48.865	621.479	42.765	9.095	51.860	41.827	41.827
Met. de Santiago	719.198	415.163	44	44.237	76.941	21.255	227.593	1.504.430	148.411	4.543	152.954	194.996	194.996
VI de O'Higgins	245.368	0	1.208	201	63.735	45.085	38.629	394.226	25.502	497	25.999	32.478	32.478
VII del Maule	316.613	0	7.696	297	89.321	70.819	50.611	535.357	32.485	7.631	40.116	38.757	38.757
VIII del Bio-Bio	506.296	0	45.615	17.564	80.996	101.353	77.190	829.014	70.097	7.770	77.867	72.209	72.209
IX de La Araucanía	366.125	0	7.049	6.789	36.458	91.615	68.572	576.608	36.152	471	36.623	35.154	35.154
X de Los Lagos	500.768	0	57.111	33.659	24.811	97.634	82.391	796.373	46.812	4.337	51.149	64.347	64.347
XI de Aysén	142.683	0	20.301	17.056	9.085	0	27.971	217.098	7.096	27	7.124	10.869	10.869
XII de Magallanes	154.189	0	34.137	33.022	10.122	0	20.905	252.375	13.122	92	13.214	10.065	10.065
1991	4.236.182	409.595	346.867	217.423	579.785	465.834	765.063	7.020.748	528.636	40.128	568.765	644.569	644.569
I de Tarapacá	166.699	0	19.131	25.202	16.092	5.020	34.558	266.700	17.982	555	18.538	23.259	23.259
II de Antofagasta	237.749	0	18.457	15.655	16.379	0	21.095	309.336	16.517	65	16.582	28.011	28.011
III de Atacama	135.426	0	4.762	4.514	25.435	0	24.306	194.444	17.251	91	17.341	28.444	28.444
IV de Coquimbo	219.993	0	10.959	5.372	106.135	0	40.993	383.451	21.127	747	21.874	27.413	27.413
V de Valparaíso	377.720	0	117.828	13.998	28.835	48.338	49.121	635.840	46.669	10.382	57.050	45.251	45.251
Met. de Santiago	751.758	409.595	43	43.820	76.007	20.499	227.163	1.528.885	155.095	4.080	159.174	204.188	204.188
VI de O'Higgins	265.031	0	1.179	197	62.538	43.485	38.997	411.427	28.407	429	28.836	36.033	36.033
VII del Maule	339.992	0	7.806	291	89.841	68.304	50.756	556.990	34.851	6.883	41.735	41.704	41.704
VIII del Bio-Bio	525.612	0	49.514	17.421	79.490	97.675	77.582	847.294	76.924	11.324	88.248	77.659	77.659
IX de La Araucanía	383.071	0	6.942	6.842	35.963	88.353	68.784	589.955	39.737	586	40.323	39.469	39.469
X de Los Lagos	521.205	0	56.967	34.251	24.277	94.159	82.493	813.351	50.902	4.892	55.794	68.570	68.570
XI de Aysén	149.652	0	19.949	16.913	8.889	0	28.016	223.419	8.199	20	8.219	12.188	12.188
XII de Magallanes	162.275	0	33.330	32.949	9.904	0	21.198	259.656	14.975	75	15.050	12.381	12.381
1992	4.449.798	404.652	353.363	212.561	582.912	447.339	783.265	7.233.890	589.114	63.453	652.567	705.179	705.179
I de Tarapacá	174.806	0	18.733	24.463	16.906	4.816	35.611	275.337	22.179	2.747	24.926	26.433	26.433
II de Antofagasta	246.301	0	18.109	15.167	16.327	0	22.321	318.225	18.108	78	18.185	31.370	31.370
III de Atacama	143.293	0	4.695	4.343	28.120	0	25.238	205.689	18.469	98	18.567	31.039	31.039
IV de Coquimbo	226.397	0	10.784	5.169	104.991	0	42.136	389.477	23.607	1.324	24.932	30.967	30.967
V de Valparaíso	392.929	0	121.360	13.701	28.963	46.391	50.655	654.000	55.922	15.341	71.263	49.875	49.875
Met. de Santiago	790.337	404.652	42	43.225	74.627	19.689	231.017	1.563.589	167.846	8.771	176.617	219.209	219.209
VI de O'Higgins	279.599	0	1.187	189	62.079	41.769	40.071	424.893	29.918	397	30.314	39.474	39.474
VII del Maule	372.352	0	7.922	280	95.105	65.607	51.903	593.170	36.552	6.239	42.791	45.451	45.451
VIII del Bio-Bio	561.964	0	53.675	17.310	78.071	93.771	79.807	884.597	87.212	15.980	103.192	84.773	84.773
IX de La Araucanía	397.291	0	6.860	6.625	35.501	84.859	70.121	601.256	44.381	2.528	46.910	44.492	44.492
X de Los Lagos	535.834	0	57.611	33.420	23.717	90.438	83.617	824.636	58.893	9.265	68.158	72.849	72.849
XI de Aysén	161.218	0	19.616	16.576	8.814	0	28.842	235.066	9.759	317	10.076	14.755	14.755
XII de Magallanes	167.475	0	32.768	32.093	9.692	0	21.926	263.955	16.268	367	16.636	14.492	14.492
1993	4.689.547	400.703	363.433	211.302	590.819	437.647	791.901	7.485.352	662.423	72.106	734.529	772.449	772.449
I de Tarapacá	184.838	0	18.421	23.979	16.859	4.626	36.262	284.985	28.270	4.029	32.299	30.113	30.113
II de Antofagasta	254.906	0	18.007	14.891	16.212	0	23.094	327.110	21.272	535	21.807	35.234	35.234
III de Atacama	148.411	0	4.854	4.269	32.633	0	25.876	216.044	20.231	128	20.359	34.677	34.677
IV de Coquimbo	236.130	0	10.629	5.057	103.513	0	42.564	397.894	26.274	1.593	27.867	34.150	34.150
V de Valparaíso	414.020	0	132.598	13.579	29.288	44.868	51.537	685.890	64.029	16.024	80.052	54.725	54.725
Met. de Santiago	824.386	400.703	41	43.659	73.094	19.333	231.982	1.593.197	186.850	12.001	198.850	233.812	233.812
VI de O'Higgins	301.260	0	1.216	185	67.236	41.052	40.721	451.669	32.119	442	32.561	43.933	43.933
VII del Maule	411.829	0	7.852	274	98.454	64.462	52.562	635.433	39.422	5.938	45.360	50.111	50.111
VIII del Bio-Bio	600.880	0	53.830	17.245	76.876	91.238	80.589	920.657	95.935	16.451	112.385	91.293	91.293
IX de La Araucanía	419.515	0	6.789	6.474	35.102	83.284	70.729	621.892	51.637	3.921	55.558	50.680	50.680
X de Los Lagos	550.898	0	57.138	33.089	23.190	88.783	84.208	837.307	67.445	10.349	77.794	78.697	78.697
XI de Aysén	168.617	0	19.626	16.418	8.793	0	29.322	242.776	11.187	302	11.489	17.662	17.662
XII de Magallanes	173.858	0	32.433	32.182	9.569	0	22.455	270.498	17.752	395	18.147	17.362	17.362
1994	4.972.685	402.742	372.716	208.333	601.266	428.431	800.126	7.786.298	758.576	78.047	836.623	851.937	851.937
I de Tarapacá	198.320	0	18.127	23.698	16.723	4.433	36.776	298.077	33.269	4.717	37.986	36.011	36.011
II de Antofagasta	268.737	0	17.969	14.364	16.130	0	23.511	340.711	24.625	81			

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
1990	903.246	2.717.837	121.396	3.742.479	762.654	762.654	590.169	590.169	99.920	287.173	4.920.344	5.307.437	18.374.934
I de Tarapacá	54.447	80.569	7.996	143.013	54.702	54.702	17.293	17.293	0	0	0	0	508.065
II de Antofagasta	89.915	74.880	7.749	172.544	29.645	29.645	14.145	14.145	0	0	2.716.479	2.716.479	3.277.328
III de Atacama	29.208	45.172	5.722	80.102	31.892	31.892	9.061	9.061	0	0	389.462	389.462	738.643
IV de Coquimbo	59.211	115.759	5.043	180.013	38.780	38.780	11.068	11.068	0	0	0	0	651.789
V de Valparaíso	100.372	245.568	7.183	353.123	71.664	71.664	215.815	215.815	0	104.659	542.575	647.233	2.003.002
Met. de Santiago	245.464	1.105.630	38.098	1.389.191	174.346	174.346	236.438	236.438	0	0	0	0	3.652.355
VI de O'Higgins	46.992	141.432	6.587	195.011	47.441	47.441	7.384	7.384	0	0	1.271.829	1.271.829	1.974.367
VII del Maule	45.534	186.803	7.670	240.007	45.695	45.695	8.379	8.379	0	0	0	0	908.311
VIII del Bio-Bio	96.157	322.074	12.232	430.462	81.356	81.356	30.187	30.187	99.920	114.347	0	214.268	1.735.364
IX de La Araucanía	48.310	165.954	7.332	221.596	55.282	55.282	10.727	10.727	0	0	0	0	935.990
X de Los Lagos	52.351	149.209	8.126	209.686	57.141	57.141	17.012	17.012	0	0	0	0	1.195.708
XI de Aysén	13.023	36.445	3.082	52.549	24.928	24.928	5.792	5.792	0	0	0	0	318.360
XII de Magallanes	22.262	48.343	4.576	75.181	49.782	49.782	6.869	6.869	0	68.167	0	68.167	475.653
1991	954.343	2.889.879	130.378	3.974.600	757.559	757.559	585.813	585.813	103.836	318.378	5.080.560	5.502.774	19.054.827
I de Tarapacá	56.184	87.029	8.240	151.452	54.205	54.205	16.956	16.956	0	0	0	0	531.110
II de Antofagasta	92.958	81.776	8.183	182.917	29.410	29.410	13.868	13.868	0	0	2.855.363	2.855.363	3.435.487
III de Atacama	30.048	48.330	6.240	84.618	31.680	31.680	8.887	8.887	0	0	403.501	403.501	768.915
IV de Coquimbo	61.082	122.548	5.622	189.252	38.501	38.501	10.906	10.906	0	0	0	0	671.396
V de Valparaíso	104.796	260.681	7.886	373.363	71.149	71.149	218.149	218.149	0	119.947	557.777	677.724	2.078.527
Met. de Santiago	268.492	1.182.918	39.642	1.491.051	172.737	172.737	232.117	232.117	0	0	0	0	3.788.152
VI de O'Higgins	49.539	152.593	7.314	209.446	47.013	47.013	7.240	7.240	0	0	1.263.919	1.263.919	2.003.915
VII del Maule	47.913	197.106	8.259	253.277	45.523	45.523	8.217	8.217	0	0	0	0	947.446
VIII del Bio-Bio	99.197	335.932	13.370	448.500	80.784	80.784	29.598	29.598	103.836	129.634	0	233.470	1.805.552
IX de La Araucanía	51.362	173.082	8.223	232.667	54.815	54.815	10.766	10.766	0	0	0	0	967.995
X de Los Lagos	55.758	158.896	9.031	223.686	56.733	56.733	16.680	16.680	0	0	0	0	1.234.813
XI de Aysén	13.273	38.597	3.342	55.212	24.839	24.839	5.696	5.696	0	0	0	0	329.572
XII de Magallanes	23.741	50.393	5.026	79.159	50.170	50.170	6.735	6.735	0	68.796	0	68.796	491.947
1992	1.028.796	3.071.819	146.246	4.246.861	752.194	752.194	577.770	577.770	103.480	347.881	5.292.127	5.743.489	19.911.950
I de Tarapacá	59.364	92.725	9.018	161.107	53.667	53.667	16.610	16.610	0	0	0	0	558.079
II de Antofagasta	95.878	89.137	9.031	194.046	29.218	29.218	13.586	13.586	0	0	3.030.413	3.030.413	3.635.044
III de Atacama	31.166	52.334	6.916	90.416	31.623	31.623	8.706	8.706	0	0	418.349	418.349	804.389
IV de Coquimbo	64.882	133.002	6.580	204.464	38.235	38.235	10.726	10.726	0	0	0	0	698.800
V de Valparaíso	109.833	275.269	9.098	394.201	70.592	70.592	214.505	214.505	0	134.232	581.678	715.910	2.170.346
Met. de Santiago	303.553	1.257.010	43.501	1.604.063	171.289	171.289	228.805	228.805	0	0	0	0	3.963.573
VI de O'Higgins	54.065	164.560	8.197	226.822	46.566	46.566	7.092	7.092	0	0	1.261.688	1.261.688	2.036.850
VII del Maule	51.364	208.890	9.272	269.525	45.330	45.330	8.100	8.100	0	0	0	0	1.004.366
VIII del Bio-Bio	103.868	352.025	15.319	471.212	80.192	80.192	28.994	28.994	103.480	144.035	0	247.516	1.900.476
IX de La Araucanía	55.758	183.789	9.517	249.064	54.423	54.423	11.687	11.687	0	0	0	0	1.007.832
X de Los Lagos	59.084	168.281	10.240	237.605	56.283	56.283	16.425	16.425	0	0	0	0	1.275.956
XI de Aysén	14.515	41.242	4.007	59.763	24.833	24.833	5.873	5.873	0	0	0	0	350.366
XII de Magallanes	25.466	53.557	5.550	84.572	49.943	49.943	6.661	6.661	0	69.614	0	69.614	505.873
1993	1.149.033	3.253.550	161.432	4.564.015	748.096	748.096	568.721	568.721	104.328	376.611	5.450.577	5.931.517	20.804.679
I de Tarapacá	65.895	100.127	9.689	175.712	53.221	53.221	16.263	16.263	0	0	0	0	592.593
II de Antofagasta	101.200	94.571	9.734	205.505	29.008	29.008	13.302	13.302	0	0	3.166.306	3.166.306	3.798.272
III de Atacama	35.042	55.938	7.817	98.797	31.680	31.680	8.524	8.524	0	0	429.574	429.574	839.654
IV de Coquimbo	70.709	142.532	7.211	220.452	38.093	38.093	10.502	10.502	0	0	0	0	728.957
V de Valparaíso	127.453	291.556	10.358	429.367	70.114	70.114	210.333	210.333	0	147.939	601.100	749.039	2.279.520
Met. de Santiago	335.717	1.323.175	47.846	1.706.738	170.130	170.130	225.736	225.736	0	0	0	0	4.128.463
VI de O'Higgins	61.094	178.257	8.972	248.323	46.185	46.185	6.949	6.949	0	0	1.253.598	1.253.598	2.083.218
VII del Maule	56.090	220.688	10.238	287.017	45.373	45.373	8.380	8.380	0	0	0	0	1.071.675
VIII del Bio-Bio	119.174	372.854	16.885	508.914	79.628	79.628	28.389	28.389	104.328	157.976	0	262.304	2.003.569
IX de La Araucanía	64.384	195.358	10.501	270.243	53.984	53.984	11.905	11.905	0	0	0	0	1.064.262
X de Los Lagos	64.911	178.605	11.429	254.944	55.871	55.871	16.098	16.098	0	0	0	0	1.320.710
XI de Aysén	17.170	42.972	4.616	64.759	25.065	25.065	5.751	5.751	0	0	0	0	367.501
XII de Magallanes	30.193	56.918	6.135	93.246	49.745	49.745	6.590	6.590	0	70.696	0	70.696	526.285
1994	1.252.603	3.451.334	177.922	4.881.859	768.569	768.569	559.469	559.469	103.944	405.010	5.511.356	6.020.310	21.705.064
I de Tarapacá	67.969	104.923	11.495	184.387	54.248	54.248	15.953	15.953	0	0	0	0	626.663
II de Antofagasta	105.866	100.266	11.402	217.534	29.844	29.844	13.047	13.047	0	0	3.228.328	3.228.328	3.893.363
III de Atacama	37.611	59.708	8.519	105.839	32.227	32.227	8.345	8.345	0	0	433.679	433.679	871.663
IV de Coquimbo	76.774	153.551	7.654	237.979	39.490	39.490	10.282	10.282	0	0	0	0	767.025
V de Valparaíso	152.493	309.014	12.097	473.604	71.539	71.539	206.751	206.751	0	161.260	609.953	771.214	2.397.333
Met. de Santiago	359.044	1.401.872	50.239	1.811.155	174.869	174.869	221.501	221.501	0	0	0	0	4.350.662
VI de O'Higgins	65.446	191.093	9.722	266.260	47.384	47.384	6.889	6.889	0	0	1.239.395	1.239.395	2.113.928
VII del Maule	60.946	233.827	12.425	307.198	47.202	47.202	8.497	8.497	0	0	0	0	1.129.164
VIII del Bio-Bio	135.819	392.015	18.902	546.736	81.811	81.811	27.793	27.793	103.944	171.649	0	275.593	2.111.708
IX de La Araucanía	70.624	209.479	11.203	291.306	55.923	55.923	11.655	11.655	0	0	0	0	1.123.121
X de Los Lagos	69.152	189.714	12.440	271.306	57.610	57.610	15.773	15.773	0	0	0	0	1.382.889
XI de Aysén	18.733	45.2											

## Anexo II.4.e: Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- geométrica												
	ASUNTOS ECONÓMICOS								SALUD		EDUCACION		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
<b>1995</b>	5.270.739	461.245	384.908	209.614	615.463	424.392	831.250	<b>8.197.610</b>	828.817	81.971	<b>910.788</b>	914.515	<b>914.515</b>
I de Tarapacá	211.317	0	18.146	23.700	16.660	4.267	37.712	<b>311.802</b>	38.832	5.411	<b>44.243</b>	38.195	<b>38.195</b>
II de Antofagasta	284.299	0	17.626	14.899	16.089	0	24.507	<b>357.419</b>	27.170	988	<b>28.158</b>	40.929	<b>40.929</b>
III de Atacama	161.508	0	5.200	4.004	47.404	0	27.228	<b>245.344</b>	23.312	167	<b>23.478</b>	38.394	<b>38.394</b>
IV de Coquimbo	258.631	0	10.517	4.774	103.338	0	44.249	<b>421.509</b>	34.630	2.158	<b>36.788</b>	38.049	<b>38.049</b>
V de Valparaíso	489.415	0	151.219	14.902	31.022	42.181	52.726	<b>781.464</b>	75.787	14.596	<b>90.383</b>	65.385	<b>65.385</b>
Met. de Santiago	909.741	461.245	39	45.138	71.854	18.928	232.496	<b>1.739.442</b>	254.464	18.898	<b>273.362</b>	283.444	<b>283.444</b>
VI de O'Higgins	353.296	0	1.217	173	68.053	40.292	44.258	<b>507.289</b>	36.934	1.039	<b>37.973</b>	52.987	<b>52.987</b>
VII del Maule	456.360	0	7.688	257	103.025	63.220	58.905	<b>689.455</b>	46.711	6.027	<b>52.738</b>	59.221	<b>59.221</b>
VIII del Bio-Bio	681.681	0	53.167	16.557	80.318	87.191	85.498	<b>1.004.412</b>	108.337	14.505	<b>122.843</b>	105.115	<b>105.115</b>
IX de La Araucanía	471.989	0	6.677	6.101	34.673	81.436	79.675	<b>680.550</b>	59.717	4.517	<b>64.234</b>	57.849	<b>57.849</b>
X de Los Lagos	605.424	0	56.492	31.799	23.113	86.877	89.242	<b>892.946</b>	89.918	12.991	<b>102.909</b>	93.515	<b>93.515</b>
XI de Aysén	190.945	0	19.541	15.946	9.625	0	31.761	<b>267.818</b>	14.181	284	<b>14.465</b>	21.959	<b>21.959</b>
XII de Magallanes	196.136	0	37.380	31.364	10.286	0	22.992	<b>298.158</b>	18.823	389	<b>19.212</b>	19.474	<b>19.474</b>
<b>1996</b>	5.675.101	574.193	392.811	207.867	631.178	423.908	858.613	<b>8.763.670</b>	908.704	80.706	<b>989.410</b>	1.026.124	<b>1.026.124</b>
I de Tarapacá	221.709	0	17.851	23.369	16.575	4.099	39.715	<b>323.319</b>	42.760	5.228	<b>47.988</b>	42.600	<b>42.600</b>
II de Antofagasta	308.777	0	17.791	14.447	15.970	0	24.890	<b>381.876</b>	27.919	950	<b>28.870</b>	45.061	<b>45.061</b>
III de Atacama	174.390	0	5.254	3.858	47.012	0	28.114	<b>258.627</b>	23.850	197	<b>24.046</b>	42.191	<b>42.191</b>
IV de Coquimbo	282.821	0	10.809	4.613	108.636	0	46.377	<b>453.257</b>	38.655	2.237	<b>40.892</b>	43.664	<b>43.664</b>
V de Valparaíso	534.027	0	156.490	15.777	32.188	41.143	54.000	<b>833.624</b>	80.591	13.492	<b>94.083</b>	70.153	<b>70.153</b>
Met. de Santiago	960.463	574.193	38	45.477	73.096	19.041	232.086	<b>1.904.395</b>	298.785	21.822	<b>320.608</b>	330.591	<b>330.591</b>
VI de O'Higgins	381.539	0	1.327	166	68.431	40.606	47.333	<b>539.403</b>	39.647	1.009	<b>40.656</b>	56.220	<b>56.220</b>
VII del Maule	490.398	0	8.383	246	103.187	63.678	63.436	<b>729.328</b>	50.095	5.490	<b>55.585</b>	65.656	<b>65.656</b>
VIII del Bio-Bio	728.769	0	53.481	16.234	86.959	86.135	89.400	<b>1.060.979</b>	115.048	13.278	<b>128.326</b>	116.979	<b>116.979</b>
IX de La Araucanía	522.200	0	6.649	5.948	34.877	81.845	83.376	<b>734.895</b>	62.280	4.117	<b>66.397</b>	62.871	<b>62.871</b>
X de Los Lagos	651.234	0	56.829	30.846	23.770	87.361	93.403	<b>943.442</b>	94.344	12.195	<b>106.539</b>	106.050	<b>106.050</b>
XI de Aysén	205.483	0	19.484	16.304	10.141	0	33.281	<b>284.693</b>	14.997	296	<b>15.294</b>	23.669	<b>23.669</b>
XII de Magallanes	213.291	0	38.425	30.582	10.333	0	23.201	<b>315.831</b>	19.732	395	<b>20.127</b>	20.418	<b>20.418</b>
<b>1997</b>	6.112.746	623.023	405.873	208.468	663.259	417.730	906.675	<b>9.337.774</b>	974.234	82.109	<b>1.056.344</b>	1.106.817	<b>1.106.817</b>
I de Tarapacá	232.290	0	17.654	22.937	16.762	3.939	41.297	<b>334.879</b>	44.330	4.889	<b>49.219</b>	47.663	<b>47.663</b>
II de Antofagasta	328.363	0	17.787	14.259	16.217	0	25.620	<b>402.247</b>	29.188	904	<b>30.092</b>	49.493	<b>49.493</b>
III de Atacama	187.056	0	5.810	3.997	47.239	0	29.318	<b>273.361</b>	25.286	269	<b>25.555</b>	44.772	<b>44.772</b>
IV de Coquimbo	318.970	0	10.907	4.544	119.908	0	50.072	<b>504.401</b>	40.108	2.223	<b>42.332</b>	45.783	<b>45.783</b>
V de Valparaíso	567.691	0	163.157	15.511	35.172	39.935	57.031	<b>878.497</b>	85.315	12.385	<b>97.700</b>	75.594	<b>75.594</b>
Met. de Santiago	1.017.204	623.023	38	45.468	75.258	18.847	231.680	<b>2.011.517</b>	337.526	27.338	<b>364.864</b>	363.530	<b>363.530</b>
VI de O'Higgins	415.066	0	1.338	162	69.173	50.126	56.101	<b>576.101</b>	40.594	1.008	<b>41.602</b>	61.828	<b>61.828</b>
VII del Maule	520.812	0	8.892	340	103.883	63.075	67.974	<b>764.975</b>	51.732	4.892	<b>56.624</b>	68.411	<b>68.411</b>
VIII del Bio-Bio	771.040	0	54.863	16.302	97.373	84.292	100.752	<b>1.124.621</b>	122.087	12.172	<b>134.259</b>	125.602	<b>125.602</b>
IX de La Araucanía	575.701	0	6.890	6.067	37.279	80.961	90.837	<b>797.736</b>	64.050	3.771	<b>67.821</b>	65.681	<b>65.681</b>
X de Los Lagos	718.645	0	59.406	30.849	24.194	86.446	103.417	<b>1.022.957</b>	96.908	11.468	<b>108.376</b>	111.813	<b>111.813</b>
XI de Aysén	225.843	0	19.642	17.317	10.608	0	34.788	<b>308.198</b>	16.307	350	<b>16.657</b>	25.627	<b>25.627</b>
XII de Magallanes	234.066	0	39.488	30.774	10.193	0	23.764	<b>338.284</b>	20.803	440	<b>21.243</b>	21.020	<b>21.020</b>
<b>1998</b>	6.580.937	702.600	414.655	204.639	706.034	414.270	958.414	<b>9.981.550</b>	1.035.114	83.489	<b>1.118.603</b>	1.234.283	<b>1.234.283</b>
I de Tarapacá	243.590	0	17.436	22.143	17.977	3.770	45.373	<b>350.289</b>	46.635	4.524	<b>51.158</b>	51.991	<b>51.991</b>
II de Antofagasta	363.125	0	17.580	13.863	17.106	0	27.192	<b>438.865</b>	29.829	882	<b>30.711</b>	55.486	<b>55.486</b>
III de Atacama	206.493	0	5.798	3.902	47.737	0	30.713	<b>294.644</b>	27.182	498	<b>27.680</b>	48.745	<b>48.745</b>
IV de Coquimbo	349.334	0	10.804	4.394	133.498	0	53.708	<b>551.737</b>	43.169	2.244	<b>45.413</b>	51.400	<b>51.400</b>
V de Valparaíso	607.588	0	172.082	14.995	38.062	38.777	59.865	<b>931.367</b>	88.607	11.377	<b>99.984</b>	90.005	<b>90.005</b>
Met. de Santiago	1.064.482	702.600	37	43.857	78.111	18.803	232.526	<b>2.140.416</b>	368.089	31.887	<b>399.975</b>	402.148	<b>402.148</b>
VI de O'Higgins	449.553	0	1.324	155	71.369	40.204	54.265	<b>616.868</b>	43.054	922	<b>43.976</b>	70.667	<b>70.667</b>
VII del Maule	559.915	0	9.028	326	105.429	62.995	73.867	<b>811.560</b>	52.577	4.225	<b>56.802</b>	74.136	<b>74.136</b>
VIII del Bio-Bio	817.008	0	55.572	15.935	108.602	82.794	113.725	<b>1.193.637</b>	130.404	11.670	<b>142.075</b>	140.542	<b>140.542</b>
IX de La Araucanía	634.732	0	7.433	5.865	41.046	80.710	96.471	<b>866.258</b>	65.423	3.426	<b>68.849</b>	71.388	<b>71.388</b>
X de Los Lagos	775.736	0	58.928	30.018	25.799	86.217	109.221	<b>1.085.919</b>	99.240	10.760	<b>110.000</b>	128.529	<b>128.529</b>
XI de Aysén	249.898	0	19.618	19.055	11.110	0	36.992	<b>336.674</b>	19.004	459	<b>19.463</b>	27.468	<b>27.468</b>
XII de Magallanes	259.484	0	39.016	30.151	10.188	0	24.496	<b>363.315</b>	21.901	617	<b>22.518</b>	21.779	<b>21.779</b>
<b>1999</b>	6.977.502	731.303	414.102	204.507	753.738	414.240	1.005.563	<b>10.500.957</b>	1.076.557	82.888	<b>1.159.445</b>	1.356.344	<b>1.356.344</b>
I de Tarapacá	264.727	0	17.272	21.854	18.385	3.639	47.830	<b>373.706</b>	47.237	4.085	<b>51.322</b>	58.326	<b>58.326</b>
II de Antofagasta	388.868	0	17.331	14.047	17.873	0	28.258	<b>466.377</b>	29.738	796	<b>30.534</b>	59.267	<b>59.267</b>
III de Atacama	221.700	0	5.774	3.828	47.239	0	32.358	<b>310.898</b>	29.359	484	<b>29.842</b>	54.353	<b>54.353</b>
IV de Coquimbo	372.092	0	11.277	4.580	155.067	0	57.284	<b>600.300</b>	44.516	2.204	<b>46.720</b>	58.179	<b>58.179</b>
V de Valparaíso	631.264	0	172.191	14.828	42.018	37.977	62.858						

**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
1995	1.365.181	3.655.978	204.388	5.225.546	789.841	789.841	550.501	550.501	107.091	434.205	5.558.002	6.099.297	22.688.098
I de Tarapacá	72.564	111.646	14.269	198.479	55.379	55.379	15.834	15.834	0	0	0	0	663.932
II de Antofagasta	113.485	107.139	12.969	233.594	30.688	30.688	12.877	12.877	0	0	3.274.585	3.274.585	3.978.250
III de Atacama	44.052	64.481	9.846	118.378	32.813	32.813	8.184	8.184	0	0	437.333	437.333	903.926
IV de Coquimbo	82.963	165.938	8.458	257.359	41.641	41.641	10.067	10.067	0	0	0	0	805.413
V de Valparaíso	172.410	328.432	14.984	515.826	73.145	73.145	202.489	202.489	0	174.682	618.752	793.435	2.522.126
Met. de Santiago	386.264	1.473.039	56.802	1.916.105	179.217	179.217	217.284	217.284	0	0	0	0	4.608.854
VI de O'Higgins	71.119	204.948	11.250	287.318	48.713	48.713	6.866	6.866	0	0	1.227.332	1.227.332	2.168.471
VII del Maule	66.343	248.677	14.101	329.121	49.044	49.044	8.332	8.332	0	0	0	0	1.187.910
VIII del Bio-Bio	148.301	416.102	22.727	587.130	84.139	84.139	27.273	27.273	107.091	185.558	0	292.649	2.223.562
IX de La Araucanía	76.032	222.721	12.308	311.061	57.785	57.785	11.425	11.425	0	0	0	0	1.182.904
X de Los Lagos	76.515	201.730	13.649	291.895	59.669	59.669	15.499	15.499	0	0	0	0	1.456.434
XI de Aysén	19.622	48.280	5.794	73.696	26.734	26.734	5.735	5.735	0	0	0	0	410.407
XII de Magallanes	35.509	62.846	7.231	105.586	50.875	50.875	8.636	8.636	0	73.964	0	73.964	575.904
1996	1.488.660	3.862.217	246.610	5.597.487	803.162	803.162	540.563	540.563	108.436	464.560	5.810.321	6.383.316	24.103.732
I de Tarapacá	76.588	117.186	19.586	213.360	55.677	55.677	15.526	15.526	0	0	0	0	698.470
II de Antofagasta	118.333	112.466	16.142	246.960	31.106	31.106	12.679	12.679	0	0	3.497.502	3.497.502	4.244.054
III de Atacama	52.536	67.814	11.057	131.407	33.129	33.129	8.079	8.079	0	0	454.028	454.028	951.508
IV de Coquimbo	90.857	177.714	10.511	279.082	42.860	42.860	9.858	9.858	0	0	0	0	869.613
V de Valparaíso	196.966	350.068	19.302	566.335	73.964	73.964	198.178	198.178	0	188.335	650.294	838.629	2.674.966
Met. de Santiago	406.974	1.541.074	64.262	2.012.310	183.770	183.770	213.233	213.233	0	0	0	0	4.964.908
VI de O'Higgins	78.418	217.584	15.550	311.551	49.493	49.493	6.741	6.741	0	0	1.208.496	1.208.496	2.212.560
VII del Maule	73.140	263.264	16.242	352.647	49.917	49.917	8.151	8.151	0	0	0	0	1.261.284
VIII del Bio-Bio	166.868	444.614	27.094	638.577	85.360	85.360	26.882	26.882	108.436	199.844	0	308.280	2.365.383
IX de La Araucanía	83.771	236.245	14.995	335.011	58.959	58.959	11.177	11.177	0	0	0	0	1.269.310
X de Los Lagos	84.597	216.648	17.425	318.670	60.732	60.732	15.314	15.314	0	0	0	0	1.550.747
XI de Aysén	20.934	50.916	6.699	78.550	27.123	27.123	6.171	6.171	0	0	0	0	435.500
XII de Magallanes	38.659	66.625	7.745	113.028	51.070	51.070	8.574	8.574	0	76.382	0	76.382	605.430
1997	1.619.395	4.053.398	293.698	5.966.491	813.608	813.608	530.606	530.606	105.804	496.628	6.187.346	6.789.778	25.601.418
I de Tarapacá	87.006	123.590	24.001	234.598	55.752	55.752	15.164	15.164	0	0	0	0	737.276
II de Antofagasta	123.977	117.620	18.016	259.614	31.439	31.439	12.383	12.383	0	0	3.810.569	3.810.569	4.595.837
III de Atacama	60.045	70.916	13.877	144.839	33.404	33.404	8.308	8.308	0	0	478.231	478.231	1.008.469
IV de Coquimbo	99.212	189.170	11.671	300.053	43.318	43.318	9.628	9.628	0	0	0	0	945.515
V de Valparaíso	228.141	369.057	24.073	621.272	74.575	74.575	193.718	193.718	0	202.415	693.622	896.037	2.837.392
Met. de Santiago	426.774	1.607.423	79.491	2.113.688	187.137	187.137	208.571	208.571	0	0	0	0	5.249.307
VI de O'Higgins	83.146	230.460	18.860	334.466	49.967	49.967	6.595	6.595	0	0	1.204.923	1.204.923	2.275.481
VII del Maule	80.471	274.755	18.397	373.622	50.758	50.758	7.961	7.961	0	0	0	0	1.322.352
VIII del Bio-Bio	183.170	463.176	31.535	677.881	86.779	86.779	26.360	26.360	105.804	214.722	0	320.526	2.496.028
IX de La Araucanía	89.523	253.676	17.373	360.573	59.975	59.975	10.917	10.917	0	0	0	0	1.362.703
X de Los Lagos	92.991	230.159	19.938	343.088	61.633	61.633	16.430	16.430	0	0	0	0	1.664.297
XI de Aysén	22.720	53.639	7.744	84.103	27.497	27.497	6.196	6.196	0	0	0	0	468.278
XII de Magallanes	40.218	69.755	8.723	118.695	51.375	51.375	8.374	8.374	0	79.491	0	79.491	638.483
1998	1.762.254	4.234.473	343.951	6.340.678	822.692	822.692	521.884	521.884	102.534	530.957	6.349.636	6.983.127	27.002.817
I de Tarapacá	106.717	129.719	28.875	265.311	55.676	55.676	14.836	14.836	0	0	0	0	789.261
II de Antofagasta	127.161	123.644	22.458	273.263	31.764	31.764	12.196	12.196	0	0	3.954.690	3.954.690	4.796.975
III de Atacama	63.813	74.032	15.897	153.742	33.654	33.654	9.325	9.325	0	0	485.859	485.859	1.053.650
IV de Coquimbo	106.201	201.170	12.640	320.012	44.140	44.140	9.419	9.419	0	0	0	0	1.022.123
V de Valparaíso	262.400	385.486	28.228	676.114	75.759	75.759	189.618	189.618	0	217.105	713.235	930.340	2.993.187
Met. de Santiago	454.910	1.665.988	94.040	2.214.938	188.511	188.511	204.337	204.337	0	0	0	0	5.550.324
VI de O'Higgins	90.219	241.420	21.014	352.653	50.339	50.339	6.452	6.452	0	0	1.195.832	1.195.832	2.336.807
VII del Maule	88.088	289.060	21.763	398.911	51.679	51.679	7.789	7.789	0	0	0	0	1.400.878
VIII del Bio-Bio	202.263	485.657	37.533	725.452	87.628	87.628	25.789	25.789	102.534	230.394	0	332.928	2.648.050
IX de La Araucanía	97.938	264.250	20.474	382.662	60.883	60.883	10.687	10.687	0	0	0	0	1.460.726
X de Los Lagos	97.803	243.270	22.381	363.453	63.254	63.254	16.474	16.474	0	0	0	0	1.767.630
XI de Aysén	23.753	54.699	8.951	87.403	27.879	27.879	6.770	6.770	0	0	0	0	505.657
XII de Magallanes	40.987	76.077	9.698	126.763	51.524	51.524	8.193	8.193	0	83.459	0	83.459	677.549
1999	1.826.445	4.459.284	445.613	6.731.342	841.566	841.566	511.333	511.333	98.799	563.533	6.320.449	6.982.781	28.083.766
I de Tarapacá	111.161	135.901	34.846	281.909	55.940	55.940	14.488	14.488	0	0	0	0	835.691
II de Antofagasta	129.597	126.912	30.342	286.851	32.254	32.254	11.977	11.977	0	0	3.949.778	3.949.778	4.837.039
III de Atacama	67.655	77.555	20.205	165.415	34.144	34.144	9.760	9.760	0	0	480.552	480.552	1.084.964
IV de Coquimbo	114.582	219.546	16.268	350.396	45.213	45.213	9.199	9.199	0	0	0	0	1.110.007
V de Valparaíso	268.462	407.028	39.595	715.084	77.409	77.409	185.296	185.296	0	231.467	720.208	951.674	3.086.118
Met. de Santiago	446.718	1.737.592	123.593	2.307.903	194.193	194.193	200.324	200.324	0	0	0	0	5.770.399
VI de O'Higgins	95.031	251.802	24.786	371.619	50.941	50.941	6.301	6.301	0	0	1.169.911	1.169.911	2.372.349
VII del Maule	94.579	303.474	29.088	427.142	53.390	53.390	7.606	7.606	0	0	0	0	1.477.813

**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												
	ASUNTOS ECONÓMICOS								SALUD		EDUCACION		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
2000	7.345.630	753.076	416.306	199.887	803.599	410.131	1.044.783	10.973.413	1.121.503	79.647	1.201.150	1.503.609	1.503.609
I de Tarapacá	285.365	0	18.314	20.861	18.930	3.485	50.042	396.997	47.692	3.629	51.322	60.868	60.868
II de Antofagasta	411.488	0	17.441	13.512	21.580	0	29.421	493.441	30.998	709	31.707	64.624	64.624
III de Atacama	242.729	0	5.782	3.818	48.376	0	33.728	334.433	31.584	506	32.090	57.652	57.652
IV de Coquimbo	394.116	0	11.683	4.451	170.291	0	61.724	642.264	46.096	1.950	48.047	63.769	63.769
V de Valparaíso	660.091	0	169.909	14.271	44.253	36.866	66.548	991.957	91.356	8.736	100.092	105.831	105.831
Met. de Santiago	1.111.350	753.076	81	42.464	94.500	18.820	233.005	2.253.296	411.579	36.630	448.209	486.398	486.398
VI de O'Higgins	496.422	0	1.574	143	79.190	40.349	65.509	683.187	44.013	844	44.857	83.380	83.380
VII del Maule	632.068	0	9.177	304	107.252	63.169	80.577	892.547	56.186	2.882	59.068	90.479	90.479
VIII del Bio-Bio	923.394	0	56.402	16.246	118.949	80.514	123.162	1.318.666	142.583	10.289	152.872	177.881	177.881
IX de La Araucanía	717.395	0	8.269	6.434	47.318	80.667	111.732	971.815	70.152	3.729	73.881	89.371	89.371
X de Los Lagos	856.941	0	58.107	30.152	29.195	86.241	122.093	1.182.728	101.361	8.562	109.924	167.387	167.387
XI de Aysén	299.860	0	19.832	18.376	12.494	0	41.085	391.648	25.456	542	25.998	30.863	30.863
XII de Magallanes	314.413	0	39.735	28.854	11.272	0	26.159	420.434	22.448	638	23.086	25.107	25.107
2001	7.712.382	781.968	424.968	198.166	843.328	407.945	1.087.105	11.455.863	1.172.443	76.032	1.248.475	1.611.656	1.611.656
I de Tarapacá	307.975	0	18.801	20.721	20.217	3.360	51.578	422.653	47.600	3.164	50.764	62.794	62.794
II de Antofagasta	429.540	0	18.536	13.478	23.955	0	30.927	516.437	31.355	619	31.974	70.800	70.800
III de Atacama	259.007	0	5.751	3.745	49.307	0	35.663	353.473	34.132	479	34.610	61.604	61.604
IV de Coquimbo	419.043	0	12.849	4.380	171.721	0	64.254	672.247	49.689	1.710	51.400	69.921	69.921
V de Valparaíso	688.605	0	169.164	14.003	45.651	38.196	68.495	1.024.114	93.633	7.506	101.139	112.118	112.118
Met. de Santiago	1.129.218	781.968	80	41.721	109.415	18.689	233.538	2.314.629	432.930	37.150	470.079	522.909	522.909
VI de O'Higgins	532.114	0	1.564	139	80.254	40.106	68.644	722.821	46.727	1.012	47.740	86.943	86.943
VII del Maule	668.718	0	9.770	325	109.931	62.771	86.686	938.201	59.424	2.304	61.728	95.575	95.575
VIII del Bio-Bio	954.805	0	58.613	16.042	124.458	79.135	127.304	1.360.358	148.352	8.945	157.297	189.589	189.589
IX de La Araucanía	761.957	0	8.612	6.308	50.227	80.065	115.927	1.023.097	74.387	4.251	78.638	99.190	99.190
X de Los Lagos	899.432	0	59.589	30.043	33.032	85.623	134.047	1.241.766	103.081	7.657	110.738	183.130	183.130
XI de Aysén	323.807	0	20.827	18.507	12.848	0	42.965	418.954	28.075	645	28.721	31.292	31.292
XII de Magallanes	338.160	0	40.812	28.755	12.311	0	27.076	447.114	23.057	590	23.647	25.792	25.792
2002	8.125.770	877.583	431.165	192.348	877.198	426.940	1.123.875	12.054.879	1.217.990	71.803	1.289.793	1.723.615	1.723.615
I de Tarapacá	340.036	0	19.259	19.736	21.097	3.263	54.251	457.642	48.375	3.325	51.700	64.357	64.357
II de Antofagasta	446.346	0	20.074	13.096	24.272	0	33.096	536.885	32.886	535	33.421	78.135	78.135
III de Atacama	266.718	0	5.775	3.567	49.302	0	36.822	362.184	39.737	467	40.204	64.000	64.000
IV de Coquimbo	444.430	0	13.042	4.281	171.246	0	66.174	699.173	51.854	1.492	53.346	75.577	75.577
V de Valparaíso	725.029	0	167.047	13.459	46.539	43.016	71.264	1.066.354	96.372	6.174	102.546	120.445	120.445
Met. de Santiago	1.156.683	877.583	78	40.238	128.642	19.516	234.654	2.457.394	450.203	37.207	487.410	561.122	561.122
VI de O'Higgins	559.430	0	1.541	132	81.050	41.975	71.266	755.395	48.713	904	49.618	89.854	89.854
VII del Maule	712.819	0	9.930	317	110.869	65.652	90.863	990.449	62.767	1.838	64.605	99.938	99.938
VIII del Bio-Bio	1.007.433	0	59.437	15.940	127.972	80.635	134.594	1.426.011	155.694	8.145	163.839	201.823	201.823
IX de La Araucanía	811.164	0	9.154	6.018	53.095	83.513	119.808	1.082.752	75.970	3.708	79.678	103.874	103.874
X de Los Lagos	946.151	0	60.866	29.393	36.477	89.369	138.071	1.300.327	103.392	6.868	110.260	204.452	204.452
XI de Aysén	343.731	0	21.955	18.430	13.118	0	44.927	442.161	27.816	587	28.402	32.758	32.758
XII de Magallanes	365.799	0	43.007	27.741	13.517	0	28.087	478.152	24.211	552	24.763	27.279	27.279
2003	8.542.465	1.048.900	436.050	190.615	890.654	473.140	1.156.528	12.738.352	1.257.667	69.801	1.327.468	1.825.102	1.825.102
I de Tarapacá	359.877	0	19.092	19.936	21.955	3.242	55.307	479.409	48.424	3.217	51.641	65.425	65.425
II de Antofagasta	464.679	0	20.486	13.452	24.235	0	34.690	557.542	34.283	488	34.772	84.696	84.696
III de Atacama	279.377	0	5.800	3.465	49.061	0	38.296	375.998	41.491	523	42.014	66.505	66.505
IV de Coquimbo	472.116	0	13.468	4.161	170.816	0	67.745	728.306	53.578	1.482	55.060	80.935	80.935
V de Valparaíso	760.735	0	165.707	13.163	48.172	54.614	74.717	1.117.108	100.429	5.960	106.389	125.227	125.227
Met. de Santiago	1.180.445	1.048.900	76	39.308	129.098	21.430	234.542	2.653.800	457.528	37.903	495.431	599.675	599.675
VI de O'Higgins	587.054	0	1.510	128	80.351	46.221	72.338	787.602	50.656	821	51.477	93.241	93.241
VII del Maule	739.586	0	9.869	308	112.778	72.230	92.701	1.027.472	64.420	1.542	65.962	108.382	108.382
VIII del Bio-Bio	1.060.965	0	60.360	15.947	132.175	85.765	138.019	1.493.231	166.473	7.364	173.838	213.017	213.017
IX de La Araucanía	864.842	0	9.398	5.871	56.134	91.567	123.993	1.152.004	81.905	3.304	85.209	109.647	109.647
X de Los Lagos	1.025.024	0	62.268	29.064	38.532	98.071	148.114	1.401.074	105.035	6.105	111.141	214.567	214.567
XI de Aysén	363.564	0	23.013	18.832	13.597	0	47.124	466.129	28.239	565	28.804	34.626	34.626
XII de Magallanes	384.200	0	44.804	26.980	13.750	0	28.943	498.676	25.204	526	25.731	29.159	29.159
2004	8.970.743	1.275.897	440.804	184.749	902.135	527.887	1.181.956	13.484.170	1.304.950	67.518	1.372.468	1.948.678	1.948.678
I de Tarapacá	374.232	0	19.181	19.213	22.888	3.180	56.345	495.039	48.766	2.740	51.506	67.208	67.208
II de Antofagasta	481.168	0	23.294	12.812	26.681	0	36.520	580.475	35.481	475	35.956	93.043	93.043
III de Atacama	294.360	0	5.691	3.519	48.886	0	39.286	391.742	42.601	538	43.140	71.117	71.117
IV de Coquimbo	496.306	0	14.314	4.012	172.087	0	69.715	756.434	55.328	1.388	56.716	89.294	89.294
V de Valparaíso	808.407	0	165.541	12.659	49.200	61.630	75.870	1.173.307	104.017	5.002	109.019	134.660	134.660
Met. de Santiago	1.239.370	1.275.897	75	37.539	128.511	23.924	236.376	2.941.692	470.632	38.837	509.469	641.494	641.494
VI de O'Higgins	615.801	0	1.482	121									



**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2000	1.859.410	4.672.054	548.177	7.079.641	864.268	864.268	501.249	501.249	94.882	595.277	6.367.307	7.057.466	29.180.797
I de Tarapacá	115.756	141.533	41.702	298.992	56.258	56.258	14.390	14.390	0	0	0	0	878.826
II de Antofagasta	131.834	131.921	36.911	300.666	32.923	32.923	12.826	12.826	0	0	4.005.839	4.005.839	4.942.026
III de Atacama	72.383	82.175	24.615	179.173	34.785	34.785	9.570	9.570	0	0	476.420	476.420	1.124.121
IV de Coquimbo	124.759	234.410	21.091	380.260	46.393	46.393	9.004	9.004	0	0	0	0	1.189.737
V de Valparaíso	272.032	425.898	52.794	750.724	78.961	78.961	180.873	180.873	0	244.928	740.475	985.402	3.193.840
Met. de Santiago	437.920	1.804.681	160.304	2.402.905	202.131	202.131	196.142	196.142	0	0	0	0	5.989.082
VI de O'Higgins	95.390	266.957	27.848	390.194	51.863	51.863	6.147	6.147	0	0	1.144.574	1.144.574	2.404.201
VII del Maule	101.060	320.528	33.028	454.615	54.981	54.981	7.420	7.420	0	0	0	0	1.559.110
VIII del Bio-Bio	223.091	554.618	64.499	842.209	93.024	93.024	24.650	24.650	94.882	260.406	0	355.289	2.964.591
IX de La Araucanía	114.296	288.009	27.645	429.950	65.139	65.139	10.207	10.207	0	0	0	0	1.640.363
X de Los Lagos	100.198	274.989	33.445	408.632	66.160	66.160	15.765	15.765	0	0	0	0	1.950.596
XI de Aysén	25.828	61.051	11.240	98.120	29.000	29.000	6.450	6.450	0	0	0	0	582.079
XII de Magallanes	44.864	85.284	13.055	143.202	52.649	52.649	7.805	7.805	0	89.943	0	89.943	762.227
2001	1.889.589	4.907.915	624.183	7.421.687	898.880	898.880	492.963	492.963	90.524	618.191	6.504.292	7.213.007	30.342.531
I de Tarapacá	122.832	152.696	45.533	321.062	57.288	57.288	14.093	14.093	0	0	0	0	928.653
II de Antofagasta	133.328	139.838	40.598	313.765	34.255	34.255	14.325	14.325	0	0	4.125.166	4.125.166	5.106.722
III de Atacama	74.919	86.305	27.699	188.923	35.783	35.783	9.347	9.347	0	0	476.101	476.101	1.159.842
IV de Coquimbo	127.868	251.240	24.895	404.002	48.577	48.577	8.829	8.829	0	0	0	0	1.254.975
V de Valparaíso	272.719	451.867	61.266	785.853	82.924	82.924	176.667	176.667	0	254.098	772.102	1.026.200	3.309.013
Met. de Santiago	433.025	1.865.883	175.664	2.474.572	209.443	209.443	192.717	192.717	0	0	0	0	6.184.349
VI de O'Higgins	93.647	280.000	31.765	405.412	53.921	53.921	6.046	6.046	0	0	1.130.923	1.130.923	2.453.806
VII del Maule	102.481	339.535	39.384	481.399	57.389	57.389	7.287	7.287	0	0	0	0	1.641.579
VIII del Bio-Bio	227.813	589.719	80.915	898.447	96.579	96.579	24.303	24.303	90.524	272.934	0	363.457	3.090.031
IX de La Araucanía	123.182	306.124	30.514	459.820	66.971	66.971	9.966	9.966	0	0	0	0	1.737.681
X de Los Lagos	105.315	291.774	37.410	434.500	67.252	67.252	15.392	15.392	0	0	0	0	2.052.778
XI de Aysén	26.532	65.413	12.369	104.314	29.841	29.841	6.339	6.339	0	0	0	0	619.462
XII de Magallanes	45.927	87.520	16.171	149.618	58.657	58.657	7.651	7.651	0	91.159	0	91.159	803.639
2002	1.911.077	5.148.220	701.072	7.760.369	932.252	932.252	483.236	483.236	87.626	693.267	6.914.102	7.694.995	31.939.138
I de Tarapacá	124.959	166.776	48.737	340.472	58.323	58.323	13.744	13.744	0	0	0	0	986.237
II de Antofagasta	135.657	146.659	43.925	326.241	35.589	35.589	13.971	13.971	0	0	4.406.860	4.406.860	5.431.101
III de Atacama	76.194	91.126	30.712	198.031	36.795	36.795	9.116	9.116	0	0	489.470	489.470	1.199.800
IV de Coquimbo	131.056	271.674	31.311	434.042	50.533	50.533	8.610	8.610	0	0	0	0	1.321.282
V de Valparaíso	274.142	474.835	68.425	817.403	86.872	86.872	172.378	172.378	0	270.227	837.687	1.107.914	3.473.912
Met. de Santiago	425.009	1.924.290	191.859	2.541.158	219.817	219.817	190.050	190.050	0	0	0	0	6.456.953
VI de O'Higgins	92.994	294.742	36.709	424.445	55.204	55.204	5.927	5.927	0	0	1.180.085	1.180.085	2.560.527
VII del Maule	103.713	358.067	43.123	504.902	60.120	60.120	7.123	7.123	0	0	0	0	1.727.138
VIII del Bio-Bio	231.019	629.842	99.930	960.792	100.863	100.863	23.870	23.870	87.626	298.596	0	386.223	3.263.421
IX de La Araucanía	131.990	320.465	33.726	486.181	68.680	68.680	9.719	9.719	0	0	0	0	1.830.886
X de Los Lagos	108.317	310.460	40.157	458.934	69.565	69.565	15.069	15.069	0	0	0	0	2.158.607
XI de Aysén	26.969	69.092	13.253	109.314	30.476	30.476	6.196	6.196	0	0	0	0	649.307
XII de Magallanes	49.057	90.190	19.205	158.453	59.414	59.414	7.461	7.461	0	124.445	0	124.445	879.967
2003	1.918.601	5.373.005	787.448	8.079.054	971.389	971.389	472.644	472.644	83.255	764.486	7.126.014	7.973.755	33.387.763
I de Tarapacá	125.636	179.827	51.790	357.253	60.041	60.041	13.396	13.396	0	0	0	0	1.027.165
II de Antofagasta	138.350	151.909	50.440	340.699	36.598	36.598	13.629	13.629	0	0	4.559.951	4.559.951	5.627.886
III de Atacama	78.753	94.114	33.238	206.105	38.388	38.388	8.907	8.907	0	0	493.281	493.281	1.231.198
IV de Coquimbo	132.950	287.567	37.109	457.625	52.305	52.305	8.373	8.373	0	0	0	0	1.382.605
V de Valparaíso	273.333	494.657	76.539	844.530	91.617	91.617	168.281	168.281	0	288.842	879.177	1.168.019	3.621.170
Met. de Santiago	421.720	1.975.707	207.035	2.604.461	231.326	231.326	185.920	185.920	0	0	0	0	6.770.613
VI de O'Higgins	92.836	309.703	42.269	444.808	57.016	57.016	5.920	5.920	0	0	1.193.605	1.193.605	2.633.669
VII del Maule	102.910	377.023	48.717	528.651	62.952	62.952	7.006	7.006	0	0	0	0	1.800.426
VIII del Bio-Bio	232.553	668.352	121.090	1.021.996	106.810	106.810	23.517	23.517	83.255	336.735	0	419.990	3.452.398
IX de La Araucanía	132.784	340.445	37.947	511.176	70.681	70.681	9.502	9.502	0	0	0	0	1.938.220
X de Los Lagos	108.446	327.228	43.741	479.416	71.759	71.759	14.869	14.869	0	0	0	0	2.292.825
XI de Aysén	27.002	73.2											

## Anexo II.4.e: Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público – Depreciación geométrica												
	ASUNTOS ECONÓMICOS								SALUD		EDUCACION		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
2005	9.482.741	1.518.918	444.655	183.231	923.016	636.832	1.207.114	14.396.507	1.378.088	65.454	1.443.542	2.002.602	2.002.602
I de Tarapacá	395.706	0	18.866	19.846	23.419	3.209	57.129	518.174	49.930	2.337	52.267	69.186	69.186
II de Antofagasta	500.808	0	27.428	12.600	30.347	0	36.636	607.818	36.742	512	37.254	96.712	96.712
III de Atacama	315.038	0	5.699	3.694	48.220	0	39.195	411.846	51.775	588	52.362	72.276	72.276
IV de Coquimbo	518.366	0	15.028	3.917	174.458	0	72.805	784.575	57.979	1.255	59.233	92.836	92.836
V de Valparaíso	859.658	0	166.107	12.973	49.850	77.508	77.475	1.243.572	109.658	5.304	114.962	137.242	137.242
Met. de Santiago	1.395.971	1.518.918	74	36.647	129.032	27.785	234.710	3.343.136	481.859	35.459	517.317	649.012	649.012
VI de O'Higgins	638.022	0	1.451	118	80.719	60.304	72.992	853.605	54.153	1.002	55.155	104.266	104.266
VII del Maule	806.088	0	9.630	287	113.038	94.056	95.721	1.118.820	70.908	1.234	72.142	121.212	121.212
VIII del Bio-Bio	1.164.491	0	59.496	15.284	138.831	128.676	139.751	1.646.530	189.641	6.449	196.090	232.035	232.035
IX de La Araucanía	955.799	0	9.893	5.780	61.301	118.322	135.576	1.286.671	105.790	2.762	108.552	122.065	122.065
X de Los Lagos	1.125.532	0	62.352	27.568	42.744	126.971	164.315	1.549.482	113.176	7.493	120.669	234.815	234.815
XI de Aysén	396.668	0	24.247	18.511	16.111	0	50.310	505.847	28.939	639	29.578	36.643	36.643
XII de Magallanes	410.594	0	44.384	26.006	14.947	0	30.500	526.431	27.538	421	27.959	34.302	34.302
2006	10.039.539	1.661.116	445.558	181.358	937.988	678.429	1.227.098	15.171.085	1.473.742	63.640	1.537.382	2.096.694	2.096.694
I de Tarapacá	422.035	0	19.191	20.721	25.545	3.086	58.079	548.656	54.625	1.868	56.493	70.111	70.111
II de Antofagasta	524.193	0	27.734	13.161	30.148	0	37.195	632.432	41.370	417	41.786	100.413	100.413
III de Atacama	329.064	0	5.655	3.672	47.813	0	39.195	425.398	60.525	514	61.040	74.540	74.540
IV de Coquimbo	550.675	0	15.410	3.805	174.299	0	77.735	821.924	62.189	1.023	63.212	98.606	98.606
V de Valparaíso	904.820	0	163.997	13.396	51.638	83.060	78.383	1.295.293	111.992	5.838	117.829	147.650	147.650
Met. de Santiago	1.563.038	1.661.116	72	35.620	129.238	29.393	234.491	3.652.968	508.880	31.284	540.164	681.497	681.497
VI de O'Higgins	663.560	0	1.477	111	81.297	63.911	72.708	883.065	55.113	861	55.975	112.994	112.994
VII del Maule	846.347	0	9.743	276	113.557	99.625	96.887	1.166.435	76.547	1.651	78.198	124.854	124.854
VIII del Bio-Bio	1.218.492	0	59.393	14.800	143.610	140.044	139.978	1.716.316	207.564	5.807	213.371	238.298	238.298
IX de La Araucanía	989.439	0	9.952	5.612	63.723	125.047	140.059	1.333.832	115.429	2.322	117.751	125.582	125.582
X de Los Lagos	1.191.771	0	62.791	26.629	44.947	134.263	169.916	1.630.317	119.623	10.802	130.424	246.347	246.347
XI de Aysén	417.894	0	24.204	17.945	16.851	0	51.234	528.128	30.059	557	30.616	39.350	39.350
XII de Magallanes	418.211	0	45.939	25.611	15.324	0	31.237	536.321	29.826	696	30.522	36.453	36.453
2007	10.713.579	1.718.378	445.293	188.131	972.492	697.317	1.245.004	15.980.194	1.567.696	74.627	1.642.323	2.240.337	2.240.337
I de Tarapacá	440.633	0	19.391	24.758	26.816	3.008	58.635	573.240	62.283	1.521	63.804	75.583	75.583
II de Antofagasta	543.197	0	28.327	13.169	32.551	0	38.337	655.581	45.612	345	45.957	108.543	108.543
III de Atacama	342.060	0	6.351	3.713	47.832	0	39.461	439.418	63.823	449	64.271	78.273	78.273
IV de Coquimbo	576.059	0	15.168	3.820	179.100	0	78.953	853.099	66.468	835	67.303	105.588	105.588
V de Valparaíso	960.290	0	161.049	13.736	53.452	82.352	80.730	1.351.610	114.891	5.184	120.076	158.952	158.952
Met. de Santiago	1.793.230	1.718.378	70	35.681	133.448	30.556	237.882	3.949.245	518.950	28.393	547.343	723.415	723.415
VI de O'Higgins	696.043	0	1.471	109	87.159	66.514	73.224	924.521	60.411	2.251	62.662	124.150	124.150
VII del Maule	894.345	0	9.865	271	114.717	103.647	98.122	1.220.968	84.979	3.969	86.948	136.838	136.838
VIII del Bio-Bio	1.305.411	0	59.500	14.902	148.598	141.790	139.896	1.810.096	218.402	6.016	224.418	252.799	252.799
IX de La Araucanía	1.030.003	0	9.779	5.641	68.020	129.913	142.480	1.385.836	123.486	3.020	126.506	134.537	134.537
X de Los Lagos	1.259.808	0	64.605	27.635	46.472	139.537	171.271	1.709.327	135.336	21.547	156.884	261.734	261.734
XI de Aysén	442.525	0	23.990	18.349	17.374	0	53.191	555.429	30.751	487	31.238	41.663	41.663
XII de Magallanes	429.976	0	45.726	26.347	16.954	0	32.823	551.825	42.303	610	42.912	38.262	38.262
2008	11.417.606	1.831.696	446.899	190.865	1.040.000	696.162	1.259.635	16.882.862	1.656.633	64.343	1.720.976	2.372.593	2.372.593
I de Tarapacá	461.366	0	19.379	24.295	28.419	2.836	61.327	597.621	68.407	1.210	69.617	79.575	79.575
II de Antofagasta	578.648	0	28.145	13.384	34.057	0	38.904	693.138	48.152	279	48.431	116.971	116.971
III de Atacama	368.899	0	6.476	3.895	48.474	0	39.851	467.595	65.482	382	65.864	86.996	86.996
IV de Coquimbo	604.322	0	14.977	3.807	194.109	0	80.237	897.452	71.296	667	71.963	112.207	112.207
V de Valparaíso	1.060.474	0	158.481	13.464	56.209	80.429	80.903	1.449.958	120.959	4.417	125.376	174.421	174.421
Met. de Santiago	1.984.296	1.831.696	69	36.098	139.693	30.339	241.942	4.264.032	528.127	24.000	552.127	752.078	752.078
VI de O'Higgins	731.140	0	1.470	103	105.244	65.878	73.325	977.162	66.029	2.000	68.029	137.013	137.013
VII del Maule	947.554	0	9.959	263	124.429	102.630	97.799	1.282.633	86.082	3.529	89.611	143.205	143.205
VIII del Bio-Bio	1.378.069	0	60.617	15.070	150.373	147.578	141.467	1.893.173	233.806	5.095	238.900	261.253	261.253
IX de La Araucanía	1.079.516	0	9.968	5.445	71.238	128							

**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Saneamientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2005	1.863.369	5.953.610	1.039.644	8.856.623	1.013.673	1.013.673	455.682	455.682	73.168	891.143	7.860.007	8.824.318	36.992.947
I de Tarapacá	120.279	200.141	60.488	380.908	60.743	60.743	12.769	12.769	0	0	0	0	1.094.047
II de Antofagasta	130.820	165.607	60.505	356.932	38.463	38.463	12.952	12.952	0	0	5.152.477	5.152.477	6.302.609
III de Atacama	76.092	104.881	38.955	219.927	39.681	39.681	8.465	8.465	0	0	503.669	503.669	1.308.227
IV de Coquimbo	131.739	322.772	55.977	510.488	54.101	54.101	8.045	8.045	0	0	0	0	1.509.278
V de Valparaíso	263.981	540.558	98.387	902.926	95.737	95.737	159.937	159.937	0	350.511	991.787	1.342.299	3.996.674
Met. de Santiago	410.874	2.095.057	253.179	2.759.110	241.687	241.687	178.876	178.876	0	0	0	0	7.689.137
VI de O'Higgins	90.794	346.757	52.748	490.300	58.260	58.260	5.723	5.723	0	0	1.212.074	1.212.074	2.779.383
VII del Maule	100.339	434.145	69.213	603.697	65.569	65.569	6.707	6.707	0	0	0	0	1.988.145
VIII del Bio-Bio	226.960	801.505	187.394	1.215.859	116.848	116.848	26.406	26.406	73.168	367.803	0	440.970	3.874.738
IX de La Araucanía	129.058	386.953	45.976	561.987	73.283	73.283	9.026	9.026	0	0	0	0	2.161.584
X de Los Lagos	104.330	374.982	66.178	545.490	75.591	75.591	14.116	14.116	0	0	0	0	2.540.163
XI de Aysén	25.680	80.815	21.437	127.931	32.411	32.411	5.745	5.745	0	0	0	0	738.156
XII de Magallanes	52.421	99.440	29.208	181.069	61.300	61.300	6.916	6.916	0	172.829	0	172.829	1.010.807
2006	1.823.493	6.241.517	1.141.630	9.206.640	1.031.290	1.031.290	452.608	452.608	68.746	975.284	8.147.698	9.191.728	38.687.428
I de Tarapacá	117.602	208.941	64.482	391.025	60.484	60.484	12.444	12.444	0	0	0	0	1.139.213
II de Antofagasta	126.549	170.103	66.048	362.699	38.942	38.942	12.624	12.624	0	0	5.294.757	5.294.757	6.483.653
III de Atacama	74.067	107.702	41.341	223.110	39.940	39.940	8.270	8.270	0	0	512.318	512.318	1.344.615
IV de Coquimbo	131.814	334.520	64.232	530.566	54.552	54.552	7.841	7.841	0	0	0	0	1.576.702
V de Valparaíso	257.342	563.718	111.851	932.911	97.865	97.865	156.132	156.132	0	374.732	1.044.138	1.418.870	4.166.551
Met. de Santiago	398.810	2.164.787	272.901	2.836.498	245.423	245.423	182.372	182.372	0	0	0	0	8.138.923
VI de O'Higgins	91.199	364.534	56.738	512.472	58.670	58.670	5.636	5.636	0	0	1.296.486	1.296.486	2.925.295
VII del Maule	97.598	482.128	75.837	655.563	66.585	66.585	6.537	6.537	0	0	0	0	2.098.172
VIII del Bio-Bio	221.540	851.746	208.241	1.281.527	123.233	123.233	25.762	25.762	68.746	386.225	0	454.971	4.053.478
IX de La Araucanía	126.417	408.664	50.400	585.480	74.815	74.815	8.838	8.838	0	0	0	0	2.246.298
X de Los Lagos	102.113	397.719	72.612	572.444	76.988	76.988	13.811	13.811	0	0	0	0	2.670.330
XI de Aysén	24.916	84.559	24.944	134.419	32.524	32.524	5.599	5.599	0	0	0	0	770.636
XII de Magallanes	53.527	102.396	32.004	187.927	61.270	61.270	6.740	6.740	0	214.327	0	214.327	1.073.560
2007	1.785.978	6.513.196	1.251.019	9.550.193	1.050.236	1.050.236	468.333	468.333	64.404	1.063.522	8.438.843	9.566.770	40.498.386
I de Tarapacá	114.461	221.063	71.857	407.380	60.640	60.640	12.270	12.270	0	0	0	0	1.192.918
II de Antofagasta	122.200	176.974	70.575	369.749	39.309	39.309	12.395	12.395	0	0	5.468.744	5.468.744	6.700.278
III de Atacama	72.024	112.305	47.238	231.567	40.304	40.304	8.120	8.120	0	0	513.446	513.446	1.375.398
IV de Coquimbo	131.951	341.232	74.482	547.665	55.130	55.130	7.729	7.729	0	0	0	0	1.636.514
V de Valparaíso	252.118	588.047	122.602	962.768	100.772	100.772	153.423	153.423	0	396.495	1.094.283	1.490.777	4.338.377
Met. de Santiago	389.693	2.214.310	291.109	2.895.112	249.439	249.439	202.383	202.383	0	0	0	0	8.566.937
VI de O'Higgins	89.215	378.117	61.118	528.450	59.551	59.551	5.665	5.665	0	0	1.362.371	1.362.371	3.067.369
VII del Maule	95.225	515.156	81.753	692.134	67.669	67.669	6.418	6.418	0	0	0	0	2.212.976
VIII del Bio-Bio	215.821	908.058	219.297	1.343.175	127.467	127.467	25.320	25.320	64.404	411.557	0	475.961	4.259.236
IX de La Araucanía	124.722	440.227	58.291	623.241	76.942	76.942	8.677	8.677	0	0	0	0	2.355.739
X de Los Lagos	101.536	421.618	87.948	611.102	78.429	78.429	13.817	13.817	0	0	0	0	2.831.293
XI de Aysén	24.124	89.171	27.058	140.353	33.051	33.051	5.498	5.498	0	0	0	0	807.231
XII de Magallanes	52.889	106.916	37.691	197.496	61.533	61.533	6.618	6.618	0	255.471	0	255.471	1.154.117
2008	1.750.562	6.919.541	1.366.651	10.036.754	1.066.773	1.066.773	462.249	462.249	59.389	1.165.022	9.000.853	10.225.265	42.767.472
I de Tarapacá	110.767	235.587	75.942	422.296	60.868	60.868	11.943	11.943	0	0	0	0	1.241.920
II de Antofagasta	118.694	194.384	82.349	395.427	39.563	39.563	12.088	12.088	0	0	5.748.196	5.748.196	7.053.814
III de Atacama	70.342	116.514	50.999	237.855	40.717	40.717	7.918	7.918	0	0	515.324	515.324	1.422.271
IV de Coquimbo	131.555	355.603	80.972	568.129	55.697	55.697	8.349	8.349	0	0	0	0	1.713.797
V de Valparaíso	248.137	621.094	128.603	997.834	103.017	103.017	149.739	149.739	0	422.320	1.198.587	1.620.908	4.621.253
Met. de Santiago	381.950	2.313.350	317.271	3.012.571	253.602	253.602	201.825	201.825	0	0	0	0	9.036.234
VI de O'Higgins	87.993	399.521	69.636	557.150	60.082	60.082	5.590	5.590	0	0	1.538.746	1.538.746	3.343.772
VII del Maule	92.521	559.968	90.365	742.854	68.771	68.771	6.311	6.311	0	0	0	0	2.333.385
VIII del Bio-Bio	210.127	972.062	229.716	1.411.904	130.470	130.470	24.688	24.688	59.389	448.422	0	507.811	4.468.198
IX de La Araucanía	123.802	480.705	66.271	670.778	78.645	78.645	8.462	8.462	0	0	0	0	2.479.359
X de Los Lagos	98.679	455.324	105.445	659.448	80.173	80.173	13.522	13.522	0	0	0	0	2.9

**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												
	ASUNTOS ECONÓMICOS							SALUD			EDUCACION		
	Vitalidad	Metro	Puerto	Aeropuerto	Obras Hidráulicas	EFE	Otros	Sub-total Asuntos económicos	Salud	Equipamiento médico	Sub-total salud	Educación	Sub-total educación
2010	12.881.651	2.064.484	489.752	218.147	1.204.041	721.829	1.285.886	18.865.790	1.973.855	50.622	2.024.477	2.631.302	2.631.302
I de Tarapacá	532.948	0	24.114	24.181	30.802	9.031	63.645	684.720	86.485	952	87.437	89.706	89.706
II de Antofagasta	630.583	0	28.526	16.252	33.964	0	38.928	748.253	65.995	375	66.371	129.969	129.969
III de Atacama	422.148	0	7.028	4.720	48.437	0	40.216	522.549	80.786	318	81.104	105.748	105.748
IV de Coquimbo	687.983	0	16.372	3.883	209.234	0	82.451	999.924	84.886	442	85.328	127.480	127.480
V de Valparaíso	1.177.159	0	160.003	14.630	62.727	79.145	81.421	1.575.084	146.566	3.506	150.072	194.317	194.317
Met. de Santiago	2.295.980	2.064.484	67	43.772	151.982	31.068	254.761	4.842.114	559.412	16.901	576.312	803.686	803.686
VI de O'Higgins	810.993	0	1.903	264	133.074	65.364	72.071	1.083.670	92.963	2.045	95.008	146.704	146.704
VII del Maule	1.086.558	0	12.077	255	180.635	102.934	97.502	1.479.961	96.942	2.994	99.937	158.236	158.236
VIII del Bio-Bio	1.539.017	0	65.401	15.871	174.839	157.000	145.649	2.097.777	310.952	4.473	315.425	288.672	288.672
IX de La Araucanía	1.179.495	0	11.058	6.306	80.217	134.403	142.817	1.554.297	148.914	2.039	150.953	163.833	163.833
X de Los Lagos	1.531.233	0	81.263	37.670	55.319	142.884	178.578	2.026.948	182.486	15.658	198.143	335.383	335.383
XI de Aysén	515.008	0	30.859	18.827	20.064	0	54.149	638.907	30.839	292	31.131	46.612	46.612
XII de Magallanes	472.545	0	51.081	31.514	22.747	0	33.698	611.586	86.629	627	87.256	40.957	40.957

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo II.4.e:** Stock de capital público total regional (depreciación geométrica) por tipo de activo y funciones, en millones de \$ de 2003.

*Stock de capital público chileno regional por tipo de activo a precios constantes, 1990-2010 – Depreciación geométrica*  
(Millones de pesos de 2003)

Tipo de activo	Clasificación funcional del gasto del stock del capital público -- Depreciación geométrica												Total
	VIVIENDA				SOCIAL		SERVICIOS GENERALES		EMPRESAS DEL ESTADO				
	Sanearmientos	Vivienda	Equip. y mej. Urbano	Sub-total vivienda	Social	Sub-total social	Arquitectura	Sub-total serv. generales	ENACAR	ENAP	Codelco - Enami	Sub-total Empr. del Estado	
2010	1.687.884	7.963.511	1.577.585	11.228.980	1.099.922	1.099.922	482.252	482.252	48.194	1.264.632	9.354.639	10.667.465	47.000.188
I de Tarapacá	104.671	271.475	88.235	464.381	62.324	62.324	12.710	12.710	0	0	0	0	1.401.277
II de Antofagasta	111.771	242.374	107.508	461.653	39.845	39.845	11.680	11.680	0	0	5.542.707	5.542.707	7.000.478
III de Atacama	66.666	131.069	53.470	251.205	43.545	43.545	7.605	7.605	0	0	522.769	522.769	1.534.525
IV de Coquimbo	126.665	391.632	89.233	607.530	57.626	57.626	10.719	10.719	0	0	0	0	1.888.606
V de Valparaíso	244.156	713.048	140.533	1.097.737	105.734	105.734	146.280	146.280	0	447.908	1.274.982	1.722.890	4.992.114
Met. de Santiago	364.074	2.620.601	352.501	3.337.177	260.065	260.065	223.076	223.076	0	0	0	0	10.042.431
VI de O'Higgins	90.019	444.113	86.786	620.918	60.463	60.463	5.453	5.453	0	0	2.014.181	2.014.181	4.026.396
VII del Maule	87.341	637.330	102.933	827.604	72.881	72.881	6.142	6.142	0	0	0	0	2.644.761
VIII del Bio-Bio	199.608	1.135.220	244.871	1.579.698	136.063	136.063	24.219	24.219	48.194	494.226	0	542.420	4.984.275
IX de La Araucanía	124.838	563.169	91.933	779.960	81.326	81.326	8.437	8.437	0	0	0	0	2.738.806
X de Los Lagos	95.905	563.708	136.563	796.176	83.188	83.188	14.585	14.585	0	0	0	0	3.454.423
XI de Aysén	22.572	116.512	36.175	175.258	33.713	33.713	5.150	5.150	0	0	0	0	930.771
XII de Magallanes	49.580	133.259	46.843	229.682	63.150	63.150	6.196	6.196	0	322.498	0	322.498	1.361.324

Fuente: Elaboración propia.

***Anexo III: Productividad total de los factores en Chile,  
desagregación total, sectorial y regional, 1990-2010***



**Anexo III.a:** Resumen de la contribución de la productividad total de los factores, PTF, al crecimiento del producto regional, 1991-2010.*Contribución de la Productividad Total de los Factores, PTF, al crecimiento del PIB por regiones**(En porcentaje)*

Región	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
I de Tarapacá	4,8%	13,7%	-5,8%	9,8%	5,1%	3,6%	1,5%
II de Antofagasta	8,6%	-0,5%	1,7%	7,4%	-2,3%	12,2%	9,1%
III de Atacama	10,8%	8,3%	2,7%	9,7%	8,3%	-2,7%	1,0%
IV de Coquimbo	3,0%	14,4%	-3,4%	7,8%	3,5%	0,3%	1,5%
V de Valparaíso	3,3%	4,4%	4,1%	5,1%	-2,5%	-4,3%	-2,1%
Met. de Santiago	6,1%	4,8%	0,2%	-2,3%	2,3%	-3,0%	0,1%
VI de O'Higgins	3,4%	6,9%	3,3%	9,9%	-0,1%	2,3%	2,2%
VII del Maule	11,5%	10,9%	2,1%	8,1%	1,9%	-2,2%	6,3%
VIII del Bío-Bío	-7,0%	2,0%	-2,5%	-3,1%	-0,2%	-7,4%	0,0%
IX de La Araucanía	3,0%	-6,0%	5,9%	3,3%	0,0%	-5,8%	8,8%
X de Los Lagos	0,4%	7,0%	2,8%	0,9%	4,0%	1,6%	6,0%
XI de Aysén	-3,5%	-0,4%	8,7%	13,5%	-4,0%	-0,2%	3,9%
XII de Magallanes	9,9%	4,2%	2,8%	-0,3%	-1,5%	-0,3%	4,3%
<b>Total país</b>	3,5%	4,4%	0,4%	0,7%	1,0%	-2,1%	1,7%

Región	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
I de Tarapacá	-7,9%	21,6%	-1,4%	-4,2%	-3,8%	5,4%	1,8%
II de Antofagasta	3,9%	-3,9%	-3,2%	8,5%	-9,3%	-2,6%	1,5%
III de Atacama	1,9%	-2,9%	-0,8%	-0,6%	-9,5%	-0,4%	-1,6%
IV de Coquimbo	5,0%	1,2%	6,7%	-2,5%	-5,6%	1,3%	0,6%
V de Valparaíso	1,3%	4,4%	3,3%	1,9%	-0,7%	-1,3%	-0,5%
Met. de Santiago	-3,6%	-1,8%	4,4%	-0,4%	1,7%	0,8%	0,9%
VI de O'Higgins	-0,7%	3,8%	8,8%	-0,3%	-1,6%	-2,6%	7,5%
VII del Maule	0,5%	-0,7%	8,8%	4,1%	0,7%	2,0%	0,6%
VIII del Bío-Bío	-2,7%	-2,6%	0,9%	-1,7%	3,0%	2,4%	3,3%
IX de La Araucanía	3,1%	-4,8%	6,1%	-4,5%	-2,2%	-6,0%	3,5%
X de Los Lagos	0,0%	0,0%	5,6%	0,9%	3,4%	-0,4%	1,1%
XI de Aysén	-3,7%	5,2%	1,3%	2,1%	8,7%	-3,2%	0,5%
XII de Magallanes	4,9%	-2,9%	-1,3%	3,9%	-0,5%	-15,1%	-11,6%
<b>Total país</b>	-1,4%	-0,5%	3,7%	0,8%	0,2%	0,5%	1,8%

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I de Tarapacá	-9,7%	-3,0%	-0,4%	-14,0%	-9,1%	-5,2%
II de Antofagasta	-3,3%	-9,5%	-4,8%	-9,1%	-7,1%	-2,9%
III de Atacama	-5,4%	13,2%	2,4%	-3,6%	-5,5%	18,7%
IV de Coquimbo	-5,3%	-6,6%	-0,3%	-0,9%	-11,9%	9,2%
V de Valparaíso	-2,0%	-1,6%	-5,6%	-3,6%	-6,8%	-1,5%
Met. de Santiago	1,8%	-0,1%	0,6%	-4,6%	-3,6%	-0,1%
VI de O'Higgins	0,4%	-0,8%	-6,5%	-3,7%	-4,0%	-4,9%
VII del Maule	5,3%	3,7%	-7,1%	-3,6%	-3,0%	0,3%
VIII del Bío-Bío	5,0%	1,3%	-4,6%	-5,9%	-4,8%	-7,9%
IX de La Araucanía	0,1%	1,1%	1,3%	-3,6%	-8,0%	-1,5%
X de Los Lagos	-1,8%	-2,2%	-2,6%	-2,3%	-3,8%	-7,4%
XI de Aysén	10,7%	-7,8%	5,6%	-1,7%	-6,8%	-4,7%
XII de Magallanes	-9,6%	2,5%	-14,3%	-11,1%	-12,4%	-6,8%
<b>Total país</b>	0,7%	-0,4%	-1,6%	-4,9%	-5,3%	-1,5%

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo III.b: Desagregación de la contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por actividad económica en %.****Contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por clase de actividad económica, 1991-2010**  
(En porcentaje)

Sector económico	Actividad									Total
	Agropecuario silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Servicios personales y adm. pública	
<b>1991</b>	<b>-3.5%</b>	<b>11.4%</b>	<b>-2.6%</b>	<b>22.9%</b>	<b>-3.4%</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.9%</b>	<b>14.8%</b>	<b>5.8%</b>	<b>3.5%</b>
I de Tarapacá	7.1%	8.8%	10.6%	11.4%	-4.1%	8.7%	-15.5%	12.4%	-16.7%	4.8%
II de Antofagasta	-32.0%	24.3%	-1.2%	33.3%	-60.1%	3.3%	-2.1%	1.0%	-3.0%	8.6%
III de Atacama	27.2%	-3.4%	-3.2%	-57.1%	22.2%	-16.4%	17.1%	31.3%	12.4%	10.8%
IV de Coquimbo	13.1%	1.9%	8.1%	36.2%	-10.8%	7.9%	5.1%	25.2%	-15.0%	3.0%
V de Valparaíso	1.5%	4.9%	11.9%	-18.2%	-5.9%	14.3%	17.5%	10.4%	8.4%	3.3%
Met. de Santiago	-1.2%	3.8%	0.2%	7.9%	0.5%	10.4%	10.4%	17.6%	15.2%	6.1%
VI de O'Higgins	0.1%	4.1%	12.1%	52.9%	-13.4%	12.0%	15.5%	-5.3%	7.6%	3.4%
VII del Maule	-1.0%	11.7%	10.2%	110.8%	1.1%	13.2%	19.3%	0.7%	-12.6%	11.5%
VIII del Bío-Bío	-12.8%	-0.8%	-32.0%	2.8%	-9.4%	-5.7%	8.8%	22.5%	2.9%	-7.0%
IX de La Araucanía	-5.0%	-36.8%	30.7%	16.1%	-15.6%	2.9%	1.7%	-27.0%	-4.0%	3.0%
X de Los Lagos	-2.3%	7.0%	2.8%	67.5%	-13.2%	-16.7%	10.8%	9.9%	-5.8%	0.4%
XI de Aysén	5.1%	-10.1%	-52.3%	18.3%	-12.4%	-5.1%	9.6%	6.5%	3.9%	-3.5%
XII de Magallanes	9.8%	-0.8%	7.0%	14.2%	39.0%	29.5%	23.6%	31.7%	2.7%	9.9%
<b>1992</b>	<b>5.7%</b>	<b>-1.7%</b>	<b>-0.2%</b>	<b>21.9%</b>	<b>7.8%</b>	<b>9.0%</b>	<b>12.9%</b>	<b>14.5%</b>	<b>4.8%</b>	<b>4.4%</b>
I de Tarapacá	27.4%	9.8%	27.2%	-1.8%	32.1%	-3.8%	9.7%	10.6%	-2.9%	13.7%
II de Antofagasta	17.2%	-7.6%	13.5%	35.6%	3.7%	12.4%	7.3%	34.3%	-3.6%	-0.5%
III de Atacama	0.1%	2.7%	-12.7%	-309.4%	9.8%	-2.9%	-16.4%	40.1%	5.6%	8.3%
IV de Coquimbo	8.6%	4.4%	0.7%	-5.5%	58.0%	21.3%	19.4%	17.7%	-10.4%	14.4%
V de Valparaíso	9.0%	-13.0%	3.5%	-20.6%	20.8%	19.7%	23.9%	10.8%	13.0%	4.4%
Met. de Santiago	-5.3%	19.5%	2.9%	24.5%	13.5%	-0.5%	8.9%	17.3%	13.3%	4.8%
VI de O'Higgins	8.9%	5.9%	18.7%	31.0%	-22.2%	42.5%	17.8%	-6.8%	17.0%	6.9%
VII del Maule	23.4%	79.2%	18.2%	37.6%	-25.3%	20.1%	17.0%	7.7%	-9.1%	10.9%
VIII del Bío-Bío	1.3%	-11.5%	8.0%	19.4%	-21.9%	2.9%	25.9%	14.3%	-2.0%	2.0%
IX de La Araucanía	-2.5%	39.9%	-205.3%	10.7%	6.4%	12.9%	7.2%	18.9%	-10.0%	-6.0%
X de Los Lagos	7.4%	14.0%	11.7%	25.1%	-4.2%	-3.7%	4.8%	12.5%	3.3%	7.0%
XI de Aysén	-17.5%	9.1%	-35.3%	-4.2%	37.0%	22.4%	21.3%	15.4%	15.9%	-0.4%
XII de Magallanes	-10.0%	-1.2%	6.7%	25.2%	-12.8%	37.2%	22.7%	-5.4%	7.8%	4.2%
<b>1993</b>	<b>2.1%</b>	<b>-11.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>-0.4%</b>	<b>11.4%</b>	<b>-4.7%</b>	<b>-8.4%</b>	<b>-17.9%</b>	<b>-11.3%</b>	<b>0.4%</b>
I de Tarapacá	-16.1%	-25.6%	-0.5%	18.3%	-18.8%	7.2%	-19.1%	-2.6%	-8.4%	-5.8%
II de Antofagasta	19.7%	-16.9%	17.1%	-160.0%	70.1%	3.3%	-8.7%	-48.5%	2.5%	1.7%
III de Atacama	10.5%	-1.7%	-11.7%	0.1%	31.4%	9.5%	-1.3%	-60.3%	-18.7%	2.7%
IV de Coquimbo	-5.0%	-16.3%	-1.1%	1.5%	-11.8%	-6.6%	-15.2%	-5.2%	0.2%	-3.4%
V de Valparaíso	-4.4%	-1.7%	-2.7%	23.4%	10.4%	5.0%	-33.8%	4.8%	-17.6%	4.1%
Met. de Santiago	8.4%	-21.1%	-4.0%	-2.3%	13.3%	-4.1%	2.6%	-17.8%	-13.1%	0.2%
VI de O'Higgins	19.2%	-18.0%	5.4%	-15.9%	10.9%	-37.4%	-5.7%	-14.6%	-39.0%	3.3%
VII del Maule	3.6%	-70.1%	-2.2%	-25.0%	17.1%	-5.7%	-41.9%	-19.5%	9.0%	2.1%
VIII del Bío-Bío	-4.5%	-44.9%	-7.0%	18.6%	18.1%	-1.0%	-18.1%	-44.2%	-26.4%	-2.5%
IX de La Araucanía	8.2%	11.3%	4.0%	3.1%	26.7%	8.3%	1.4%	-27.6%	-10.0%	5.9%
X de Los Lagos	7.8%	-71.4%	3.6%	-3.4%	9.9%	-1.3%	-20.2%	-4.9%	-13.0%	2.8%
XI de Aysén	24.4%	263.4%	34.7%	9.1%	-34.8%	-19.2%	-26.4%	3.2%	-29.9%	8.7%
XII de Magallanes	24.6%	-4.5%	11.2%	-16.6%	-30.4%	-7.5%	25.0%	9.9%	-13.9%	2.8%
<b>1994</b>	<b>6.1%</b>	<b>1.7%</b>	<b>-2.4%</b>	<b>-0.3%</b>	<b>-7.2%</b>	<b>-0.9%</b>	<b>-6.9%</b>	<b>-8.3%</b>	<b>-11.8%</b>	<b>0.7%</b>
I de Tarapacá	9.1%	69.4%	16.7%	1.4%	-10.3%	15.2%	-12.6%	-5.8%	5.5%	9.8%
II de Antofagasta	9.1%	-3.1%	3.5%	-7.7%	76.1%	2.3%	10.0%	8.7%	-10.1%	7.4%
III de Atacama	7.9%	7.7%	6.4%	14.5%	20.0%	29.5%	24.6%	-3.4%	-8.4%	9.7%
IV de Coquimbo	10.2%	19.9%	0.7%	-19.7%	-1.9%	9.5%	-17.6%	4.2%	20.9%	7.8%
V de Valparaíso	16.6%	0.7%	-11.0%	19.2%	1.3%	-0.4%	-20.3%	3.1%	-2.0%	5.1%
Met. de Santiago	13.3%	3.0%	-7.2%	1.7%	-16.4%	-0.8%	-1.3%	-6.7%	-20.2%	-2.3%
VI de O'Higgins	17.8%	1.3%	7.0%	-12.0%	15.3%	6.4%	-1.1%	-14.1%	-15.4%	9.9%
VII del Maule	14.6%	130.6%	12.5%	-6.1%	-5.0%	14.2%	-20.9%	-1.1%	14.0%	8.1%
VIII del Bío-Bío	-0.7%	-53.3%	-5.7%	4.4%	-2.1%	4.4%	-20.6%	-23.2%	-21.6%	-3.1%
IX de La Araucanía	-11.7%	9.9%	4.2%	1.4%	6.8%	4.2%	24.7%	-31.4%	-1.2%	3.3%
X de Los Lagos	11.1%	-28.6%	-20.7%	17.3%	-0.9%	3.1%	-3.3%	-12.1%	-22.0%	0.9%
XI de Aysén	21.5%	6.8%	64.2%	10.4%	29.8%	7.3%	-37.8%	-5.4%	-19.5%	13.5%
XII de Magallanes	-16.8%	-4.3%	-0.3%	2.5%	2.6%	15.3%	-6.4%	6.4%	-6.3%	-0.3%
<b>1995</b>	<b>-5.0%</b>	<b>3.4%</b>	<b>1.3%</b>	<b>4.6%</b>	<b>-18.8%</b>	<b>1.5%</b>	<b>5.2%</b>	<b>-10.1%</b>	<b>1.5%</b>	<b>1.0%</b>
I de Tarapacá	-11.9%	74.2%	-25.7%	7.1%	17.0%	0.0%	5.9%	0.3%	-13.9%	5.1%
II de Antofagasta	-12.1%	7.2%	0.3%	8.7%	-60.8%	-33.8%	-11.6%	5.8%	6.5%	-2.3%
III de Atacama	-4.3%	23.0%	32.1%	19.2%	-20.8%	-4.4%	-33.1%	-16.2%	20.1%	8.3%
IV de Coquimbo	-10.6%	16.2%	15.5%	-9.8%	-18.5%	4.9%	-0.1%	5.4%	-5.9%	3.5%
V de Valparaíso	6.8%	-8.0%	-19.1%	3.9%	-16.3%	-0.1%	6.0%	-14.8%	-3.6%	-2.5%
Met. de Santiago	-40.1%	-24.6%	2.5%	1.5%	-16.3%	4.8%	5.8%	-9.6%	5.2%	2.3%
VI de O'Higgins	-13.9%	7.4%	-11.1%	8.5%	-43.1%	-1.0%	-27.9%	10.9%	8.3%	-0.1%
VII del Maule	-5.1%	12.6%	-12.7%	4.6%	-13.0%	11.7%	31.5%	2.3%	-9.8%	1.9%
VIII del Bío-Bío	-10.7%	-4.8%	-4.2%	-3.3%	1.3%	-1.2%	0.3%	-7.1%	4.4%	-0.2%
IX de La Araucanía	1.2%	9.7%	10.8%	22.3%	-23.9%	0.0%	-3.6%	-13.1%	-7.8%	0.0%
X de Los Lagos	7.1%	4.6%	3.4%	-9.8%	-7.6%	19.4%	9.4%	-8.9%	-10.8%	4.0%
XI de Aysén	-34.2%	-15.7%	-18.8%	-13.1%	-22.6%	25.2%	-16.7%	10.7%	13.7%	-4.0%
XII de Magallanes	-2.5%	-14.7%	17.4%	9.0%	-17.4%	-26.1%	-2.1%	-22.6%	17.3%	-1.5%
<b>1996</b>	<b>-5.0%</b>	<b>15.3%</b>	<b>-7.4%</b>	<b>-20.1%</b>	<b>-10.4%</b>	<b>-3.1%</b>	<b>5.4%</b>	<b>-12.8%</b>	<b>-5.8%</b>	<b>-2.1%</b>
I de Tarapacá	-3.4%	21.8%	-8.8%	-13.7%	-1.8%	12.3%	-5.5%	-65.4%	-2.3%	3.6%
II de Antofagasta	-59.8%	23.1%	-5.5%	14.7%	25.9%	9.1%	-10.4%	-28.3%	-27.3%	12.2%
III de Atacama	22.5%	15.8%	-37.8%	-77.3%	-61.2%	-24.0%	-23.2%	9.4%	-18.2%	-2.7%
IV de Coquimbo	16.1%	-9.8%	12.7%	-16.8%	-12.4%	-19.5%	34.6%	-12.3%	-26.2%	0.3%
V de Valparaíso	-3.0%	-21.7%	-12.1%	-30.8%	-9.5%	8.0%	12.6%	-7.6%	-5.9%	-4.3%
Met. de Santiago	-8.5%	3.2%	-7.6%	-25.8%	-9.7%	-8.2%	4.5%	-11.2%	-2.2%	-3.0%
VI de O'Higgins	4.9%	6.5%	-17.7%	-44.7%	-13.2%	25.3%	9.3%	-4.7%	3.0%	2.3%
VII del Maule	7.5%	4.7%	-6.3%	-45.6%	-20.1%	-1.9%	18.8%	-23.4%	-7.2%	-2.2%
VIII del Bío-Bío	-9.7%	-4.6%	-13.0%	-6.1%	-26.0%	-1.2%	12.1%	-37.8%	-6.8%	-7.4%
IX de La Araucanía	-10.9%	17.6%	-2.0%	-99.1%	-14.5%	-0.5%	-10.0%	12.9%	-21.0%	-5.8%
X de Los Lagos	4.9%	-6.0%	-21.1%	-10.3%	-18.2%	9.3%	11.7%	-7.8%	3.7%	1.6%
XI de Aysén	11.8%	51.1%	-11.6%	13.5%	-16.9%	-23.0%	28.3%	-76.3%	-9.3%	-0.2%
XII de Magallanes	12.3%	1.6%	-1.3%	7.2%	1.5%	1.5%	-13.0%	9.7%	-16.0%	-0.3%

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo III.b: Desagregación de la contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por actividad económica en %.****Contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por clase de actividad económica, 1991-2010**  
(En porcentaje)

Sector económico	Actividad									Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Servicios personales y adm. pública	
<b>1997</b>	<b>16.8%</b>	<b>1.7%</b>	<b>-3.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>-10.2%</b>	<b>9.2%</b>	<b>1.2%</b>	<b>0.2%</b>	<b>-0.5%</b>	<b>1.7%</b>
I de Tarapacá	26.4%	-20.7%	8.4%	20.1%	23.9%	-17.9%	16.0%	6.0%	-9.0%	1.5%
II de Antofagasta	24.9%	10.1%	10.3%	-4.0%	-18.2%	-1.0%	15.1%	10.3%	12.4%	9.1%
III de Atacama	0.0%	5.1%	-22.3%	22.7%	-2.8%	2.4%	6.8%	-44.4%	-3.2%	1.0%
IV de Coquimbo	6.3%	-22.2%	-1.5%	15.0%	-9.4%	14.1%	-19.1%	0.5%	15.9%	1.5%
V de Valparaíso	-10.0%	9.6%	0.6%	-3.0%	0.1%	-22.0%	-4.2%	9.8%	10.0%	-2.1%
Met. de Santiago	32.6%	-15.4%	-8.4%	2.7%	-16.2%	18.0%	1.5%	-4.0%	-5.1%	0.1%
VI de O'Higgins	2.1%	-3.8%	24.0%	73.8%	-9.5%	-12.8%	10.2%	-3.6%	-9.3%	2.2%
VII del Maule	11.3%	10.3%	3.9%	20.5%	-6.8%	6.4%	3.0%	-5.0%	1.5%	6.3%
VIII del Bío-Bío	15.9%	0.8%	-1.3%	-6.5%	-6.9%	-15.1%	-0.5%	23.8%	-3.4%	0.0%
IX de La Araucanía	15.6%	17.5%	12.8%	13.9%	-13.7%	11.5%	11.8%	-34.1%	18.6%	8.8%
X de Los Lagos	21.5%	-13.3%	18.2%	9.0%	9.3%	-22.7%	-12.3%	-2.6%	7.8%	6.0%
XI de Aysén	44.8%	-2.2%	0.6%	-71.4%	0.8%	-34.0%	-26.1%	-0.3%	-13.5%	3.9%
XII de Magallanes	41.5%	4.6%	-11.4%	-8.9%	-12.3%	15.6%	-28.2%	-1.5%	8.0%	4.3%
<b>1998</b>	<b>-3.8%</b>	<b>-5.1%</b>	<b>-5.5%</b>	<b>-13.3%</b>	<b>11.9%</b>	<b>3.7%</b>	<b>-6.2%</b>	<b>-0.7%</b>	<b>-3.3%</b>	<b>-1.4%</b>
I de Tarapacá	-48.2%	22.4%	-20.5%	-23.3%	-48.7%	19.0%	-22.9%	-0.1%	-4.9%	-7.9%
II de Antofagasta	-15.2%	0.3%	-15.2%	4.9%	53.5%	11.9%	1.5%	-7.4%	-0.9%	3.9%
III de Atacama	-1.0%	3.3%	-3.1%	16.2%	-24.3%	-25.2%	4.3%	-17.9%	9.1%	1.9%
IV de Coquimbo	6.9%	-29.9%	2.7%	-17.1%	34.6%	11.9%	14.8%	-2.9%	-9.7%	5.0%
V de Valparaíso	-14.0%	-3.2%	7.2%	5.3%	1.8%	19.4%	10.6%	-29.4%	-3.5%	1.3%
Met. de Santiago	-20.2%	-22.0%	-6.8%	0.7%	6.3%	-2.2%	-17.1%	0.9%	-3.3%	-3.6%
VI de O'Higgins	9.5%	-10.4%	8.3%	-63.1%	1.7%	-2.9%	-12.7%	3.6%	11.2%	-0.7%
VII del Maule	22.7%	-48.7%	7.9%	-20.0%	-1.1%	9.6%	-17.2%	0.3%	-6.2%	0.5%
VIII del Bío-Bío	-12.0%	-8.6%	-10.6%	-11.8%	22.3%	9.7%	1.7%	-0.1%	-4.9%	-2.7%
IX de La Araucanía	-3.4%	-24.2%	0.5%	-10.6%	35.0%	-16.9%	13.7%	12.5%	-4.1%	3.1%
X de Los Lagos	1.2%	15.3%	0.0%	4.5%	16.4%	11.7%	7.1%	-15.9%	-13.2%	0.0%
XI de Aysén	2.1%	-32.7%	-9.3%	-0.8%	-4.1%	24.0%	5.1%	13.4%	-19.8%	-3.7%
XII de Magallanes	18.2%	-13.3%	27.7%	-41.3%	18.6%	21.6%	21.1%	-38.8%	-0.8%	4.9%
<b>1999</b>	<b>-7.5%</b>	<b>11.0%</b>	<b>5.9%</b>	<b>-2.9%</b>	<b>0.0%</b>	<b>-0.9%</b>	<b>10.1%</b>	<b>-0.8%</b>	<b>-9.7%</b>	<b>-0.5%</b>
I de Tarapacá	71.1%	109.7%	-4.8%	25.8%	6.8%	-22.0%	15.2%	-33.2%	7.6%	21.6%
II de Antofagasta	22.2%	-0.7%	-15.7%	-16.6%	-16.9%	0.5%	-0.1%	1.5%	8.0%	-3.9%
III de Atacama	12.1%	-0.3%	-40.9%	-21.2%	-21.6%	16.6%	1.4%	22.6%	-39.4%	-2.9%
IV de Coquimbo	-5.9%	8.8%	9.2%	-6.7%	24.7%	-10.2%	-5.8%	-5.9%	-5.8%	1.2%
V de Valparaíso	12.7%	12.5%	13.3%	10.2%	10.5%	0.4%	0.6%	13.2%	-12.4%	4.4%
Met. de Santiago	-41.6%	9.9%	8.1%	-5.8%	-6.8%	-1.9%	17.0%	-3.6%	-10.5%	-1.8%
VI de O'Higgins	-7.0%	4.9%	8.8%	21.6%	26.1%	18.8%	21.8%	-16.5%	-11.4%	3.8%
VII del Maule	-6.9%	-41.5%	6.5%	-3.4%	21.9%	-8.6%	6.1%	1.0%	2.7%	-0.7%
VIII del Bío-Bío	7.4%	11.0%	6.6%	-9.6%	-11.5%	7.4%	-16.7%	3.4%	-13.6%	-2.6%
IX de La Araucanía	-2.4%	-46.5%	-3.0%	7.1%	-3.3%	4.5%	-5.0%	12.7%	-20.4%	-4.8%
X de Los Lagos	3.9%	-16.1%	0.4%	-7.9%	13.3%	-8.5%	17.3%	-0.6%	-10.4%	0.0%
XI de Aysén	13.2%	4.5%	-26.4%	13.3%	26.0%	11.7%	15.3%	-12.4%	0.0%	5.2%
XII de Magallanes	2.1%	0.9%	-7.4%	-3.5%	48.0%	-18.6%	-5.6%	-7.4%	-4.9%	-2.9%
<b>2000</b>	<b>12.7%</b>	<b>-0.5%</b>	<b>9.1%</b>	<b>0.0%</b>	<b>-4.0%</b>	<b>1.6%</b>	<b>1.4%</b>	<b>-7.3%</b>	<b>8.2%</b>	<b>3.7%</b>
I de Tarapacá	-12.2%	-20.0%	-7.0%	-8.6%	-4.2%	14.0%	13.2%	18.8%	-14.5%	-1.4%
II de Antofagasta	-4.8%	0.6%	0.7%	3.2%	-21.5%	-1.3%	2.4%	-8.5%	-2.1%	-3.2%
III de Atacama	-8.5%	-2.8%	0.9%	-30.1%	15.6%	18.1%	-9.5%	-16.7%	5.4%	-0.8%
IV de Coquimbo	7.8%	215.0%	-23.7%	8.5%	-31.9%	-15.7%	7.0%	10.0%	6.9%	6.7%
V de Valparaíso	13.8%	-11.1%	8.9%	7.6%	-21.0%	-12.2%	15.8%	1.6%	12.8%	3.3%
Met. de Santiago	37.9%	-13.0%	9.9%	-15.0%	4.4%	2.3%	-5.9%	-12.2%	12.7%	4.4%
VI de O'Higgins	8.9%	0.6%	1.5%	24.2%	24.4%	-9.7%	2.9%	18.9%	12.1%	8.8%
VII del Maule	-4.3%	34.4%	18.2%	39.0%	-4.3%	11.8%	14.1%	0.8%	4.9%	8.8%
VIII del Bío-Bío	-3.4%	11.1%	4.3%	-3.3%	-11.4%	0.8%	7.8%	-5.3%	1.5%	0.9%
IX de La Araucanía	9.8%	-14.5%	18.9%	-34.7%	0.9%	19.7%	-6.0%	-41.6%	0.5%	6.1%
X de Los Lagos	19.5%	4.7%	4.2%	-1.3%	-5.5%	2.1%	6.2%	0.4%	-2.6%	5.6%
XI de Aysén	18.8%	-31.8%	8.6%	2.0%	3.3%	-27.6%	17.9%	18.3%	-2.4%	1.3%
XII de Magallanes	-11.5%	-9.0%	14.7%	9.9%	-21.2%	-10.9%	5.5%	2.9%	-17.4%	-1.3%
<b>2001</b>	<b>5.0%</b>	<b>-2.9%</b>	<b>-8.7%</b>	<b>0.1%</b>	<b>8.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>12.1%</b>	<b>15.2%</b>	<b>-5.7%</b>	<b>0.8%</b>
I de Tarapacá	-12.1%	-23.1%	-9.3%	0.1%	-21.5%	4.0%	4.5%	-6.6%	-2.3%	-4.2%
II de Antofagasta	10.4%	-3.2%	-5.9%	-3.8%	161.4%	0.1%	18.3%	-0.6%	-2.1%	8.5%
III de Atacama	-9.3%	-2.3%	1.7%	13.5%	16.3%	0.2%	19.8%	2.5%	-5.8%	-0.6%
IV de Coquimbo	-18.0%	12.6%	20.7%	-32.9%	-31.1%	12.0%	-4.3%	8.0%	-4.8%	-2.5%
V de Valparaíso	6.6%	-13.4%	7.4%	-30.4%	14.6%	0.4%	9.3%	13.8%	-1.6%	1.9%
Met. de Santiago	11.5%	-4.3%	-14.8%	4.9%	5.5%	-2.7%	11.7%	17.4%	-9.0%	-0.4%
VI de O'Higgins	16.1%	-4.9%	-11.2%	-36.5%	-12.6%	0.9%	-7.4%	-21.8%	4.2%	-0.3%
VII del Maule	8.7%	-3.9%	6.1%	15.6%	6.6%	-0.1%	-2.5%	10.3%	-6.8%	4.1%
VIII del Bío-Bío	-3.2%	-17.8%	0.1%	-7.1%	-2.5%	-4.0%	16.6%	1.5%	-10.8%	-1.7%
IX de La Araucanía	-1.6%	4.0%	2.7%	-21.1%	-18.7%	-8.7%	18.9%	26.7%	-9.9%	-4.5%
X de Los Lagos	7.4%	4.8%	-18.9%	-17.2%	-22.9%	8.7%	14.0%	8.3%	11.8%	0.9%
XI de Aysén	54.6%	-15.3%	1.7%	-14.8%	-2.3%	2.1%	17.8%	10.8%	-16.2%	2.1%
XII de Magallanes	-34.2%	-10.4%	23.1%	-20.0%	6.6%	-2.7%	7.1%	0.5%	5.3%	3.9%
<b>2002</b>	<b>7.9%</b>	<b>-12.3%</b>	<b>5.7%</b>	<b>2.8%</b>	<b>2.9%</b>	<b>-4.7%</b>	<b>4.6%</b>	<b>-1.0%</b>	<b>2.1%</b>	<b>0.2%</b>
I de Tarapacá	-11.2%	-0.5%	7.2%	-17.0%	24.3%	-17.1%	-8.5%	3.8%	4.3%	-3.8%
II de Antofagasta	13.5%	-10.8%	0.1%	-11.5%	-30.0%	-1.3%	-15.6%	12.4%	7.5%	-9.3%
III de Atacama	5.1%	-23.5%	-6.7%	-25.2%	23.5%	-0.1%	-11.2%	3.8%	3.1%	-9.5%
IV de Coquimbo	11.5%	-28.7%	9.0%	24.2%	-4.8%	-9.5%	12.5%	-22.6%	3.9%	-5.6%
V de Valparaíso	3.7%	-9.6%	-8.1%	0.4%	1.6%	10.3%	4.7%	-19.9%	-0.6%	-0.7%
Met. de Santiago	5.3%	-7.5%	9.4%	5.5%	4.0%	-9.0%	6.4%	1.1%	1.1%	1.7%
VI de O'Higgins	2.0%	-21.6%	-58.8%	24.1%	22.9%	15.6%	8.3%	8.9%	2.6%	-1.6%
VII del Maule	12.7%	-4.3%	14.3%	-61.2%	-17.9%	-19.4%	12.2%	1.3%	8.8%	0.7%
VIII del Bío-Bío	1.6%	-23.6%	5.2%	7.2%	27.3%	1.1%	8.1%	-22.7%	3.5%	3.0%
IX de La Araucanía	11.1%	-19.2%	-12.4%	-10.4%	4.9%	-7.9%	3.4%	-4.1%	-6.5%	-2.2%
X de Los Lagos	16.1%	-2.4%	9.1%	-0.1%	20.3%	4.0%	-26.4%	-16.2%	-2.0%	3.4%
XI de Aysén	14.2%	73.8%	17.7%	-3.5%	-10.4%	4.1%	-0.9%	-22.3%	4.1%	8.7%
XII de Magallanes	19.1%	-35.7%	18.5%	17.5%	4.4%	-14.1%	15.5%	-11.8%	-9.4%	-0.5%

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo III.b: Desagregación de la contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por actividad económica en %.****Contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por clase de actividad económica, 1991-2010**  
(En porcentaje)

Sector económico	Actividad									Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Servicios personales y adm. pública	
<b>2003</b>	-0.3%	1.8%	-3.5%	1.7%	7.5%	6.2%	-0.5%	-7.9%	3.4%	0.5%
I de Tarapacá	8.1%	-11.4%	-4.5%	-15.9%	130.8%	25.0%	-8.1%	-41.1%	8.1%	5.4%
II de Antofagasta	-43.3%	1.9%	-11.2%	24.5%	-4.0%	-6.5%	-2.3%	-6.5%	-3.8%	-2.6%
III de Atacama	9.0%	5.2%	12.4%	12.1%	-13.6%	-1.3%	-6.8%	-11.8%	-6.7%	-0.4%
IV de Coquimbo	4.7%	-13.2%	20.9%	-47.7%	15.9%	9.3%	-2.7%	13.8%	-6.7%	1.3%
V de Valparaíso	0.0%	-7.3%	2.2%	13.4%	-31.5%	9.8%	-2.7%	7.1%	1.1%	-1.3%
Met. de Santiago	-15.8%	6.0%	-5.3%	2.7%	15.9%	4.2%	-0.9%	-6.0%	6.3%	0.8%
VI de O'Higgins	9.2%	-5.1%	7.1%	-21.3%	-1.6%	-6.5%	-14.1%	-14.7%	9.0%	-2.6%
VII del Maule	2.3%	-1.4%	-6.4%	-9.2%	3.2%	20.6%	-3.5%	-8.1%	2.8%	2.0%
VIII del Bío-Bío	11.1%	6.1%	9.7%	-4.9%	8.4%	3.5%	3.2%	-31.2%	-0.8%	2.4%
IX de La Araucanía	-5.5%	1.2%	-16.7%	21.5%	-7.7%	2.5%	4.4%	-59.2%	3.4%	-6.0%
X de Los Lagos	-5.5%	-27.6%	5.4%	-21.4%	-21.6%	12.3%	17.3%	-1.5%	-3.1%	-0.4%
XI de Aysén	-9.2%	28.6%	-18.4%	-1.5%	20.5%	-5.6%	-34.1%	-77.3%	8.1%	-3.2%
XII de Magallanes	6.9%	-15.5%	-78.2%	-88.4%	88.8%	-23.1%	-8.5%	-7.8%	-9.1%	-15.1%
<b>2004</b>	7.8%	0.9%	5.7%	3.8%	-3.5%	5.3%	-2.1%	3.5%	-2.0%	1.8%
I de Tarapacá	47.1%	-5.8%	2.6%	10.4%	-52.4%	11.1%	-1.7%	17.0%	-9.7%	1.8%
II de Antofagasta	53.7%	0.6%	5.7%	12.3%	-13.7%	6.0%	16.0%	14.2%	-10.5%	1.5%
III de Atacama	3.3%	-14.0%	-3.8%	15.2%	12.8%	8.8%	5.3%	17.5%	4.8%	-1.6%
IV de Coquimbo	-2.4%	-3.5%	0.5%	-17.1%	9.4%	2.8%	0.4%	4.3%	4.0%	0.6%
V de Valparaíso	-1.5%	-1.6%	-0.7%	18.5%	2.5%	-4.8%	-2.7%	1.2%	-5.3%	-0.5%
Met. de Santiago	-6.4%	-2.8%	8.0%	-0.2%	3.7%	5.6%	-3.2%	0.8%	-5.2%	0.9%
VI de O'Higgins	2.8%	32.4%	7.9%	-30.7%	-11.8%	25.1%	6.0%	-7.3%	2.3%	7.5%
VII del Maule	5.5%	37.1%	9.2%	-10.3%	-4.3%	12.3%	-5.2%	2.9%	-6.8%	0.6%
VIII del Bío-Bío	6.3%	-15.5%	10.6%	10.2%	-12.7%	-5.3%	-3.8%	3.8%	3.0%	3.3%
IX de La Araucanía	5.5%	2.5%	21.4%	0.4%	1.9%	-3.3%	-24.1%	15.0%	2.2%	3.5%
X de Los Lagos	14.5%	-26.7%	2.1%	9.7%	-9.7%	-15.1%	-6.7%	10.4%	1.8%	1.1%
XI de Aysén	-24.2%	14.3%	-39.2%	8.4%	13.3%	9.7%	9.9%	43.4%	-9.3%	0.5%
XII de Magallanes	-15.3%	3.3%	-65.4%	-1.2%	-32.9%	19.7%	-1.4%	-3.6%	5.6%	-11.6%
<b>2005</b>	4.3%	-12.3%	1.7%	2.9%	0.6%	9.0%	-5.6%	-3.4%	-0.8%	0.7%
I de Tarapacá	-25.0%	-24.4%	-3.2%	-20.5%	-10.3%	-2.0%	-7.3%	7.2%	-1.9%	-9.7%
II de Antofagasta	-21.6%	-14.0%	1.0%	-4.6%	12.6%	10.6%	-7.4%	5.9%	13.4%	-3.3%
III de Atacama	4.2%	-3.8%	-18.6%	-30.9%	-31.4%	4.6%	-0.8%	-8.6%	4.3%	-5.4%
IV de Coquimbo	-1.7%	-17.1%	-51.8%	26.6%	-1.6%	2.8%	-11.7%	4.3%	1.0%	-5.3%
V de Valparaíso	8.3%	-18.8%	0.1%	-23.6%	15.7%	4.9%	-9.3%	-10.6%	-11.9%	-2.0%
Met. de Santiago	6.6%	4.0%	3.7%	-1.0%	-6.5%	13.1%	-5.0%	-4.5%	-1.9%	1.8%
VI de O'Higgins	5.6%	-15.4%	8.1%	30.9%	-11.1%	-1.5%	2.8%	-5.7%	1.4%	0.4%
VII del Maule	2.9%	-7.7%	-4.6%	25.1%	13.8%	7.8%	-3.7%	2.2%	-3.1%	5.3%
VIII del Bío-Bío	9.3%	-1.1%	2.1%	13.9%	17.7%	6.0%	-5.7%	5.9%	0.9%	5.0%
IX de La Araucanía	4.5%	18.9%	13.3%	10.0%	-7.0%	-9.1%	-4.7%	-19.0%	0.4%	0.1%
X de Los Lagos	-1.0%	38.2%	-14.1%	-4.7%	2.0%	-7.2%	-15.0%	-1.2%	-0.3%	-1.8%
XI de Aysén	28.5%	13.5%	4.6%	-14.0%	-18.9%	2.3%	-6.5%	18.8%	4.0%	10.7%
XII de Magallanes	-30.3%	-64.3%	-11.8%	17.2%	-46.0%	13.3%	-32.3%	-4.9%	-1.0%	-9.6%
<b>2006</b>	7.9%	-6.2%	-0.2%	-4.2%	-5.8%	4.6%	-6.8%	-2.4%	0.1%	-0.4%
I de Tarapacá	-8.6%	-16.1%	-6.3%	8.2%	-39.3%	12.3%	-1.8%	-1.8%	-2.4%	-3.0%
II de Antofagasta	-7.4%	-7.3%	-37.6%	2.8%	7.3%	7.6%	-59.3%	-18.0%	17.1%	-9.5%
III de Atacama	26.1%	12.0%	22.7%	19.2%	1.6%	21.7%	2.3%	-12.5%	5.1%	13.2%
IV de Coquimbo	19.7%	-15.7%	-55.0%	1.0%	-5.7%	13.8%	-50.0%	-14.5%	-7.4%	-6.6%
V de Valparaíso	11.4%	-5.6%	18.1%	-1.6%	4.6%	-2.1%	-13.2%	-15.8%	-11.2%	-1.6%
Met. de Santiago	4.8%	-18.1%	2.8%	-3.4%	-12.0%	2.6%	2.4%	-0.8%	0.1%	-0.1%
VI de O'Higgins	6.3%	-12.7%	-7.4%	-4.1%	10.7%	-5.7%	-7.5%	-0.9%	-5.7%	-0.8%
VII del Maule	18.2%	-15.9%	7.4%	-19.7%	-12.5%	10.2%	-33.0%	-14.6%	6.5%	3.7%
VIII del Bío-Bío	1.5%	-34.4%	3.8%	-15.3%	-4.6%	11.3%	-15.0%	8.8%	-0.5%	1.3%
IX de La Araucanía	5.3%	-11.0%	0.8%	-10.8%	-14.7%	6.8%	-14.3%	20.5%	-1.6%	1.1%
X de Los Lagos	-9.6%	-218.1%	2.5%	-47.6%	-4.3%	-0.1%	-18.7%	-1.3%	4.5%	-2.2%
XI de Aysén	-17.4%	-30.5%	-37.3%	-10.7%	-5.5%	-10.3%	-3.9%	-7.5%	6.1%	-7.8%
XII de Magallanes	-33.4%	-15.3%	17.7%	-47.6%	-12.2%	8.8%	15.7%	0.1%	-1.0%	2.5%
<b>2007</b>	-3.3%	-3.5%	-4.0%	-38.3%	-2.5%	6.4%	0.6%	-6.9%	1.3%	-1.6%
I de Tarapacá	8.2%	-7.2%	8.3%	3.7%	19.3%	13.4%	-9.5%	3.7%	-10.3%	-0.4%
II de Antofagasta	20.2%	4.9%	-3.6%	-13.9%	-40.0%	-19.7%	17.1%	-11.2%	1.4%	-4.8%
III de Atacama	9.3%	-6.5%	3.4%	-46.9%	55.0%	13.4%	-2.7%	13.9%	2.3%	2.4%
IV de Coquimbo	3.2%	-10.6%	-23.3%	-46.5%	34.9%	-6.3%	3.0%	-25.4%	5.5%	-0.3%
V de Valparaíso	15.7%	-3.7%	-20.2%	-94.9%	-3.3%	1.6%	2.8%	-10.9%	3.8%	-5.6%
Met. de Santiago	-7.0%	-3.6%	4.6%	-45.2%	2.2%	8.7%	-2.9%	-7.8%	-0.3%	0.6%
VI de O'Higgins	-1.3%	-22.7%	-4.5%	-42.2%	-12.3%	8.7%	-23.8%	1.1%	0.9%	-6.5%
VII del Maule	-22.7%	-34.6%	7.3%	-24.3%	-16.5%	0.0%	13.0%	18.8%	-0.7%	-7.1%
VIII del Bío-Bío	-10.0%	-23.9%	-12.8%	-31.2%	-6.9%	0.5%	1.8%	-15.6%	9.0%	-4.6%
IX de La Araucanía	3.2%	-11.3%	10.3%	-20.3%	-0.9%	8.6%	4.2%	-9.9%	-4.8%	1.3%
X de Los Lagos	0.2%	36.8%	-15.2%	-15.4%	0.4%	-0.6%	12.0%	-11.5%	-4.5%	-2.6%
XI de Aysén	32.4%	4.6%	-11.9%	-38.6%	21.5%	4.1%	-13.0%	-56.5%	4.1%	5.6%
XII de Magallanes	29.2%	-36.5%	-18.0%	15.5%	-0.5%	7.0%	-42.9%	-17.3%	9.6%	-14.3%
<b>2008</b>	0.4%	-19.5%	-3.5%	-18.1%	2.0%	-4.4%	0.9%	-5.0%	-5.9%	-4.9%
I de Tarapacá	13.8%	-40.4%	-43.0%	-23.2%	9.4%	-12.1%	9.0%	-48.7%	3.4%	-14.0%
II de Antofagasta	-4.4%	-24.2%	-10.0%	-24.7%	50.1%	-4.0%	7.7%	-31.6%	-13.6%	-9.1%
III de Atacama	12.6%	-17.6%	-5.3%	-13.3%	30.2%	-26.6%	-6.3%	-5.0%	5.0%	-3.6%
IV de Coquimbo	11.3%	-4.7%	-3.3%	-27.9%	6.0%	-8.3%	10.9%	-3.8%	-0.1%	-0.9%
V de Valparaíso	5.5%	-11.0%	-16.5%	15.9%	9.9%	-10.7%	-4.7%	-11.8%	3.8%	-3.6%
Met. de Santiago	20.7%	-24.2%	-4.7%	-18.5%	-5.3%	-4.9%	-1.7%	-4.2%	-9.8%	-4.6%
VI de O'Higgins	5.2%	-14.5%	2.9%	-13.4%	-25.3%	-2.3%	8.7%	-3.1%	-8.6%	-3.7%
VII del Maule	3.8%	-8.4%	4.5%	-11.2%	13.1%	-5.7%	-0.8%	-27.3%	-10.2%	-3.6%
VIII del Bío-Bío	-0.3%	2.1%	0.7%	-40.8%	-19.1%	-7.5%	0.3%	4.4%	-7.1%	-5.9%
IX de La Araucanía	-56.1%	-31.4%	9.0%	-43.8%	3.7%	13.1%	17.1%	-12.8%	4.9%	-3.6%
X de Los Lagos	-1.0%	-236.7%	2.2%	-12.7%	-14.7%	12.3%	-10.8%	-9.1%	-1.0%	-2.3%
XI de Aysén	1.8%	-50.9%	15.5%	-29.1%	-2.1%	26.1%	8.5%	4.2%	-9.2%	-1.7%
XII de Magallanes	18.2%	-16.7%	-42.9%	-30.4%	-8.3%	-11.7%	20.2%	13.2%	-26.8%	-11.1%

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo III.b:** Desagregación de la contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por actividad económica en %.Contribución de la productividad total de los factores, PTF, por regiones y por clase de actividad económica, 1991-2010  
(En porcentaje)

Sector económico	Actividad									Total
	Agropecuaria silvícola pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros y empresariales	Servicios personales y adm. pública	
<b>2009</b>	3.5%	-12.5%	-7.4%	12.7%	-11.9%	-3.7%	3.7%	-9.6%	-3.9%	-5.3%
I de Tarapacá	-30.9%	-6.2%	-34.2%	4.2%	-33.9%	8.2%	-11.2%	4.7%	-9.4%	-9.1%
II de Antofagasta	-17.4%	-12.5%	-6.4%	6.3%	-1.5%	-5.4%	-8.2%	-14.9%	-14.4%	-7.1%
III de Atacama	3.8%	-11.6%	-14.6%	-5.2%	0.9%	-8.2%	-0.2%	-31.2%	-3.6%	-5.5%
IV de Coquimbo	-15.2%	-10.2%	5.1%	35.7%	-41.1%	7.1%	-4.9%	-7.5%	-23.9%	-11.9%
V de Valparaíso	-3.3%	-27.2%	-4.2%	52.4%	-18.6%	-4.6%	1.0%	5.6%	-11.2%	-6.8%
Met. de Santiago	5.1%	-24.2%	-8.0%	4.7%	-8.0%	-1.3%	6.6%	-12.8%	1.8%	-3.6%
VI de O'Higgins	-0.5%	-9.5%	-8.6%	11.9%	0.5%	-18.0%	-3.1%	-8.0%	-2.4%	-4.0%
VII del Maule	2.2%	3.6%	-10.1%	-6.2%	-12.5%	-10.2%	17.1%	-12.3%	1.2%	-3.0%
VIII del Bío-Bío	-2.6%	-19.9%	-2.9%	20.4%	-32.8%	-0.5%	-4.7%	1.8%	-0.6%	-4.8%
IX de La Araucanía	19.1%	-10.7%	-22.5%	1.0%	-8.4%	-24.1%	-19.4%	5.2%	-33.3%	-8.0%
X de Los Lagos	3.1%	40.1%	-9.7%	-6.7%	4.2%	-16.8%	17.3%	2.0%	-15.9%	-3.8%
XI de Aysén	7.8%	-22.4%	-5.2%	7.2%	-20.5%	3.7%	-11.3%	-25.8%	-4.0%	-6.8%
XII de Magallanes	-34.9%	-17.0%	1.5%	-23.4%	11.5%	-7.6%	-2.2%	-64.4%	-14.8%	-12.4%
<b>2010</b>	-1.1%	-29.2%	-1.4%	-3.2%	-10.7%	-11.5%	8.1%	5.7%	2.9%	-1.5%
I de Tarapacá	-4.2%	-21.5%	9.9%	1.8%	-35.2%	-6.6%	-2.0%	-3.2%	8.0%	-5.2%
II de Antofagasta	34.0%	-22.8%	-12.1%	1.5%	20.9%	4.2%	10.4%	35.6%	-17.4%	-2.9%
III de Atacama	-9.5%	-22.7%	28.5%	-46.8%	129.3%	16.3%	-12.8%	35.3%	0.2%	18.7%
IV de Coquimbo	18.2%	-31.1%	31.4%	-48.2%	27.1%	-8.4%	18.6%	13.9%	12.6%	9.2%
V de Valparaíso	-2.8%	-44.2%	-1.8%	47.4%	-27.1%	-3.7%	6.9%	7.2%	7.1%	-1.5%
Met. de Santiago	-13.8%	-31.6%	-10.9%	1.4%	-32.3%	-14.6%	17.6%	2.4%	5.7%	-0.1%
VI de O'Higgins	4.2%	-20.8%	-5.1%	-29.3%	22.5%	-16.9%	-15.2%	4.7%	-11.2%	-4.9%
VII del Maule	13.1%	-30.0%	-10.4%	5.5%	-3.3%	10.0%	-31.2%	16.7%	-0.8%	0.3%
VIII del Bío-Bío	-13.1%	-66.0%	-5.3%	-31.2%	-4.2%	-3.9%	-10.8%	15.8%	-7.7%	-7.9%
IX de La Araucanía	8.7%	-198.4%	-12.8%	-39.9%	-22.5%	-12.2%	-14.8%	18.5%	9.7%	-1.5%
X de Los Lagos	-0.4%	-123.6%	0.0%	2.0%	-30.7%	-29.0%	-26.9%	-8.6%	4.1%	-7.4%
XI de Aysén	-11.0%	-29.8%	35.2%	-9.6%	14.9%	-83.0%	-6.1%	-3.7%	0.7%	-4.7%
XII de Magallanes	14.2%	-16.1%	1.4%	-29.6%	-4.7%	-25.3%	7.2%	17.9%	-30.6%	-6.8%

Fuente: Elaboración propia.



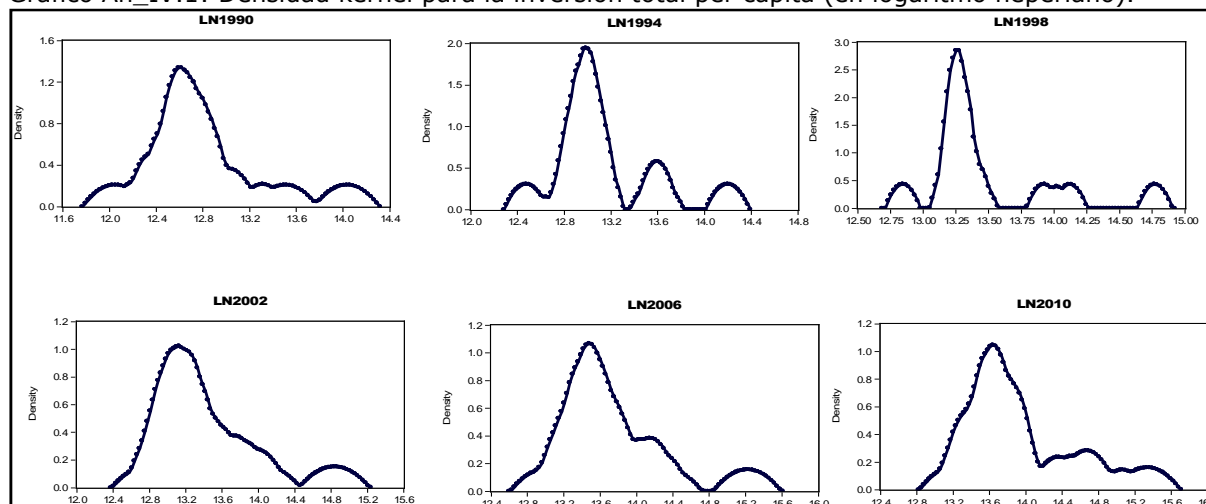


#### ***Anexo IV: Densidad Kernel***



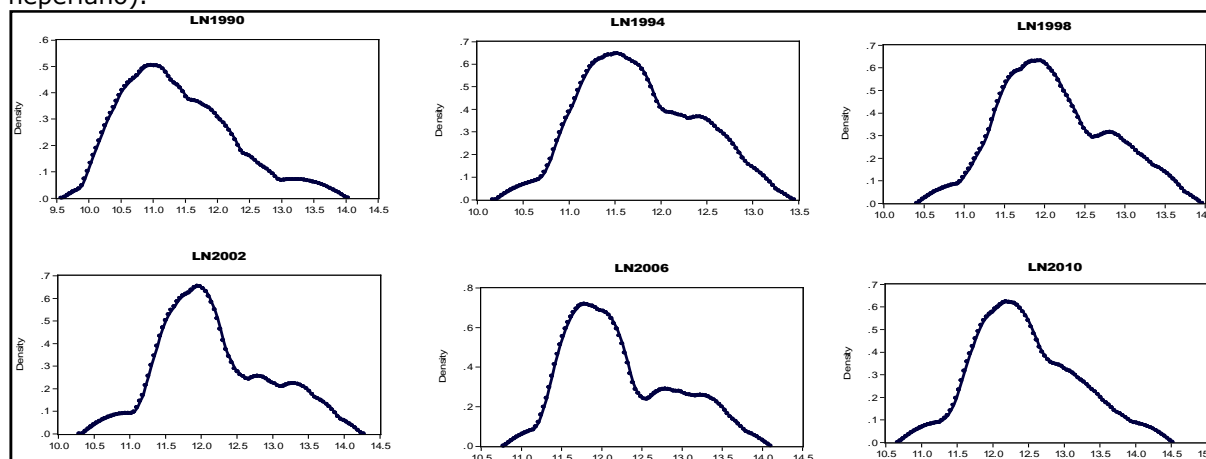
**Anexo IV:** Densidad Kernel, varios años seleccionados para la inversión per cápita

Gráfico An\_IV.1: Densidad kernel para la inversión total per cápita (en logaritmo neperiano).



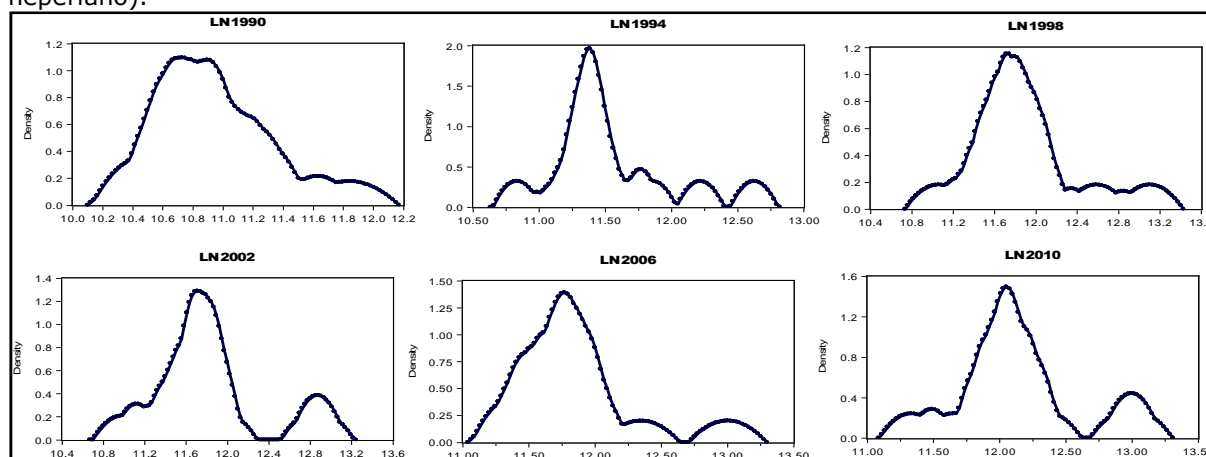
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_IV.2: Densidad kernel para la inversión pública total per cápita (en logaritmo neperiano).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_IV.3: Densidad kernel para la inversión pública 'efectiva' per cápita (en logaritmo neperiano).



Fuente: Elaboración propia.



***Anexo V: Derivación de las ecuaciones para la función de  
producción translogarítmica***



### **Anexo V.1. Derivación de la ecuación a estimar (modelo extendido), bajo rendimientos constantes a escalas en las horas trabajadas**

La función de producción translogarítmica para la región "i" y el tiempo "t", expresada en términos de horas trabajadas, al que se denominara Modelo General 1, viene dada por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \ln C + \beta_k \cdot \ln KP_{i,t} + \beta_p \cdot \ln INF_{i,t} + \beta_s \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_t \cdot \ln HOR_{i,t} + \beta_{kp} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln INF_{i,t} + \\ & \beta_{ks} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{kt} \cdot \ln KP_{i,t} \cdot \ln HOR_{i,t} + \beta_{ps} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \ln SOC_{i,t} + \beta_{pt} \cdot \ln INF_{i,t} \cdot \\ & \ln HOR_{i,t} + \beta_{st} \cdot \ln SOC_{i,t} \cdot \ln HOR_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot \ln(KP_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot \ln(INF_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} \cdot \ln(SOC_{i,t})^2 + \\ & \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot \ln(HOR_{i,t})^2 \end{aligned} \quad (An\_V.1.1)$$

Para facilitar la notación, las variables en minúscula indican que las variables se encuentran expresadas en logaritmos, de forma que la ecuación resultante puede escribirse como:

$$\begin{aligned} y_{i,t} = & c + \beta_k \cdot kp_{i,t} + \beta_p \cdot inf_{i,t} + \beta_s \cdot soc_{i,t} + \beta_t \cdot hor_{i,t} + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} + \beta_{ks} \cdot kp_{i,t} \cdot soc_{i,t} + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} \cdot \\ & hor_{i,t} + \beta_{ps} \cdot inf_{i,t} \cdot soc_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \beta_{st} \cdot soc_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot (kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \\ & \beta_{ss} \cdot (soc_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot (hor_{i,t})^2 \end{aligned} \quad (An\_V.1.2)$$

El Modelo General 1, respecto a cada uno de los cuatros factores productivos que participan en la función de producción, se obtiene que:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{kp_{i,t}} = \partial y / \partial kp &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{ks} \cdot soc_{i,t} + \beta_{kt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kp_{i,t} \\ \varepsilon_{inf_{i,t}} = \partial y / \partial inf &= \beta_p + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot soc_{i,t} + \beta_{pt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ \varepsilon_{soc_{i,t}} = \partial y / \partial soc &= \beta_s + \beta_{ks} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot inf_{i,t} + \beta_{st} \cdot hor_{i,t} + \beta_{ss} \cdot soc_{i,t} \\ \varepsilon_{hor_{i,t}} = \partial y / \partial hor &= \beta_t + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{st} \cdot soc_{i,t} + \beta_{tt} \cdot hor_{i,t} \end{aligned} \quad (An\_V.1.3)$$

Para que se cumpla la hipótesis de rendimiento constante a escalas en  $kp$ ,  $inf$ ,  $soc$ , y  $hor$ , la sumatoria de las elasticidades de  $\varepsilon_{kp}$ ,  $\varepsilon_{inf}$  y  $\varepsilon_{soc}$  debe ser igual a la unidad. De esta forma, se cumple que:

$$\varepsilon_{kp} + \varepsilon_{inf} + \varepsilon_{soc} + \varepsilon_{hor} = 1 \quad (An\_V.1.4)$$

Debiéndose cumplir que:

$$\begin{aligned} & (\beta_k + \beta_p + \beta_s + \beta_t) + (\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{st} + \beta_{tt}) \cdot hor + (\beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kt} + \beta_{kk}) \cdot kp \\ & + (\beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pt} + \beta_{pp}) \cdot inf + (\beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{st} + \beta_{ss}) \cdot soc \\ & = 1 \end{aligned} \quad (An\_V.1.5)$$

Para que la relación se cumpla se debe cumplir que:

$$\begin{aligned} (\beta_k + \beta_p + \beta_s + \beta_t) &= 1 \\ (\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{st} + \beta_{tt}) &= 0 \\ (\beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kt} + \beta_{kk}) &= 0 \\ (\beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pt} + \beta_{pp}) &= 0 \\ (\beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{st} + \beta_{ss}) &= 0 \end{aligned} \quad An\_V.1.6$$

Las ecuaciones A.6.x también pueden ser re-escrita de la siguiente forma:



$$\beta_t = 1 - \beta_k - \beta_p - \beta_s$$

$$\beta_{tt} = -(\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{st}) = \beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kk} + \beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pp} + \beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{ss} = 2\beta_{kp} + 2\beta_{ks} + 2\beta_{ps} + \beta_{kk} + \beta_{pp} + \beta_{ss}$$

$$\beta_{kt} = -(\beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kk}) \quad \text{An\_V.1.7}$$

$$\beta_{pt} = -(\beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pp})$$

$$\beta_{st} = -(\beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{ss})$$

Remplazando las expresiones An\_V.1.7 en la ecuación An\_V.1.2 se obtienen la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} y_{i,t} = c + \beta_k \cdot kp_{i,t} + \beta_p \cdot inf_{i,t} + \beta_s \cdot soc_{i,t} + (1 - \beta_k - \beta_p - \beta_s) \cdot hor_{i,t} + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} + \beta_{ks} \cdot kp_{i,t} \cdot soc_{i,t} \\ - (\beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kk}) \cdot kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \beta_{ps} \cdot inf_{i,t} \cdot soc_{i,t} - (\beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pp}) \cdot inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} \\ - (\beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{ss}) \cdot soc_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot (kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} \cdot (soc_{i,t})^2 \\ + \frac{1}{2} \cdot (2\beta_{kp} + 2\beta_{ks} + 2\beta_{ps} + \beta_{kk} + \beta_{pp} + \beta_{ss}) \cdot (hor_{i,t})^2 \quad (\text{An\_V.1.8}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{i,t} = c + hor_{i,t} + \beta_k (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_p (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_s (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \\ + \beta_{kp} (kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} - kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} - inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} + hor_{i,t}^2) \\ + \beta_{ks} (kp_{i,t} \cdot soc_{i,t} - soc_{i,t} \cdot hor_{i,t} - kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + hor_{i,t}^2) \\ + \beta_{kk} \left( \frac{1}{2} \cdot kp_{i,t}^2 - kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot hor_{i,t}^2 \right) \\ + \beta_{ps} (inf_{i,t} \cdot soc_{i,t} - inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} - soc_{i,t} \cdot hor_{i,t} + hor_{i,t}^2) \\ + \beta_{pp} \left( \frac{1}{2} \cdot inf_{i,t}^2 - inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot hor_{i,t}^2 \right) \\ + \beta_{ss} \left( \frac{1}{2} \cdot soc_{i,t}^2 - soc_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot hor_{i,t}^2 \right) \quad (\text{An\_V.1.9}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (y_{i,t} - hor_{i,t}) = c + \beta_k (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_p (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_s (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \\ + \beta_{kp} [kp_{i,t}(inf_{i,t} - hor_{i,t}) - hor_{i,t}(inf_{i,t} - hor_{i,t})] \\ + \beta_{ks} [soc_{i,t}(kp_{i,t} - hor_{i,t}) - hor_{i,t}(kp_{i,t} - hor_{i,t})] + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} (kp_{i,t} - hor_{i,t})^2 \\ + \beta_{ps} [inf_{i,t}(soc_{i,t} - hor_{i,t}) - hor_{i,t}(soc_{i,t} - hor_{i,t})] + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} (inf_{i,t} - hor_{i,t})^2 \\ + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} (soc_{i,t} - hor_{i,t})^2 \quad (\text{An\_V.1.10}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (y_{i,t} - hor_{i,t}) = c + \beta_k (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_p (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_s (soc_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{kp} (inf_{i,t} - hor_{i,t}) \cdot \\ (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{ks} (kp_{i,t} - hor_{i,t}) \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} (kp_{i,t} - hor_{i,t})^2 + \beta_{ps} \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \cdot \\ (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} (inf_{i,t} - hor_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{ss} (soc_{i,t} - hor_{i,t})^2 \quad (\text{An\_V.1.11}) \end{aligned}$$

Si definen los términos:

$$\begin{aligned} yh_{i,t} &= (y_{i,t} - hor_{i,t}) \\ kph_{i,t} &= (kp_{i,t} - hor_{i,t}) \\ infh_{i,t} &= (inf_{i,t} - hor_{i,t}) \\ soch_{i,t} &= (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \end{aligned}$$

Se obtiene que:

$$y_{h_{i,t}} = c + \beta_k kph_{i,t} + \beta_p infh_{i,t} + \beta_s soch_{i,t} + \beta_{kp} kph_{i,t} infh_{i,t} + \beta_{ks} kph_{i,t} soch_{i,t} + \beta_{ps} infh_{i,t} soch_{i,t} \\ + \frac{1}{2} \beta_{kk} (kph_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (infh_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ss} (soch_{i,t})^2 \quad (An\_V. 1.12)$$

La función de producción de PIB por horas trabajadas en función de los stocks de infraestructura pública 'efectiva', de la infraestructura social, del stock privado y del capital humano (asociado a la formación de las personas) viene dado por la expresión A.12.x. Si a esta expresión se le aplican las primeras diferencias se obtiene la siguiente ecuación:

$$\Delta y_{h_{i,t}} = \Delta c + \beta_k \Delta kph_{i,t} + \beta_p \Delta infh_{i,t} + \beta_s \Delta soch_{i,t} + \beta_{kp} (\Delta kph_{i,t} \cdot \Delta infh_{i,t}) + \beta_{ks} (\Delta kph_{i,t} \cdot \Delta soch_{i,t}) \\ + \beta_{ps} (\Delta infh_{i,t} \cdot \Delta soch_{i,t}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\Delta kph_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta infh_{i,t})^2 \\ + \frac{1}{2} \beta_{ss} (\Delta soch_{i,t})^2 \quad (An\_V. 1.13)$$

Por su parte la elasticidad de cada uno de los factores productivos también puede ser analizada en términos de rendimientos constantes de escala, RCE, para cuyo efecto se utiliza la notación descrita en la ecuación An\_V.I.7

$$\varepsilon_{kp_{i,t}} = \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{ks} \cdot soc_{i,t} + \beta_{kt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kp_{i,t} \\ = \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{ks} \cdot soc_{i,t} - (\beta_{kp} + \beta_{ks} + \beta_{kk}) \cdot hor_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kp_{i,t} \\ = \beta_k + \beta_{kp} \cdot (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{ks} \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{kk} \cdot (kp_{i,t} - hor_{i,t}) \\ = \beta_k + \beta_{kp} \cdot infh_{i,t} + \beta_{ks} \cdot soch_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kph_{i,t} \quad (An\_V. 1.14)$$

$$\varepsilon_{inf_{i,t}} = \beta_p + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot soc_{i,t} + \beta_{pt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ = \beta_p + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot soc_{i,t} - (\beta_{kp} + \beta_{ps} + \beta_{pp}) \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ = \beta_p + \beta_{kp} \cdot (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{ps} \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t} - hor_{i,t}) \\ = \beta_p + \beta_{kp} \cdot kph_{i,t} + \beta_{ps} \cdot soch_{i,t} + \beta_{pp} \cdot infh_{i,t} \quad (An\_V. 1.15)$$

$$\varepsilon_{soc_{i,t}} = \beta_s + \beta_{ks} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot inf_{i,t} + \beta_{st} \cdot hor_{i,t} + \beta_{ss} \cdot soc_{i,t} \\ = \beta_s + \beta_{ks} \cdot kp_{i,t} + \beta_{ps} \cdot inf_{i,t} - (\beta_{ks} + \beta_{ps} + \beta_{ss}) \cdot hor_{i,t} + \beta_{ss} \cdot soc_{i,t} \\ = \beta_s + \beta_{ks} \cdot (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{ps} \cdot (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{ss} \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \\ = \beta_s + \beta_{ks} \cdot kph_{i,t} + \beta_{ps} \cdot infh_{i,t} + \beta_{ss} \cdot soch_{i,t} \quad (An\_V. 1.16)$$

$$\varepsilon_{hor_{i,t}} = \beta_t + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{st} \cdot soc_{i,t} + \beta_{tt} \cdot hor_{i,t} \\ = \beta_t + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{st} \cdot soc_{i,t} - (\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{st}) \cdot hor_{i,t} \\ = \beta_t + \beta_{kt} \cdot (kp_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{pt} \cdot (inf_{i,t} - hor_{i,t}) + \beta_{st} \cdot (soc_{i,t} - hor_{i,t}) \\ = \beta_t + \beta_{kt} \cdot kph_{i,t} + \beta_{pt} \cdot infh_{i,t} + \beta_{st} \cdot soch_{i,t} \quad (An\_V. 1.17)$$

Donde para la existencia de rendimientos constantes a escalas, RCE, se debe cumplir que:

$$\varepsilon_{kp} + \varepsilon_{inf} + \varepsilon_{soc} + \varepsilon_{hor} = 1$$

## Anexo V.2. Derivación de la ecuación a estimar a partir del modelo simplificado, bajo rendimientos constantes a escalas en el capital privado

La función de producción translogarítmica para la región "i" y el tiempo "t", expresada en términos de horas trabajadas y cuya notación en minúsculas representa que las variables se encuentra en logaritmos, se puede escribir de forma reducida a partir de la ecuación A.2.x

$$y_{i,t} = c + \beta_k \cdot kp_{i,t} + \beta_p \cdot inf_{i,t} + \beta_t \cdot hor_{i,t} + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot \beta_{kk} \cdot (kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot (hor_{i,t})^2 \quad (An_V.2.1)$$

El Modelo General 3, respecto a cada uno de los cuatros factores productivos que participan en la función de producción, se obtiene que:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{kp_{i,t}} = \partial y / \partial kp &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{kt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kp_{i,t} \\ \varepsilon_{inf_{i,t}} = \partial y / \partial inf &= \beta_p + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ \varepsilon_{hor_{i,t}} = \partial y / \partial hor &= \beta_t + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{tt} \cdot hor_{i,t} \end{aligned} \quad (An_V.2.2)$$

Para que se cumpla la hipótesis de rendimiento constante a escalas en  $kp$ ,  $inf$ , y  $hor$  la sumatoria de las elasticidades de  $\varepsilon_{kp}$ ,  $\varepsilon_{inf}$  y  $\varepsilon_{soc}$  debe ser igual a la unidad. De esta forma, se cumple que:

$$\varepsilon_{kp} + \varepsilon_{inf} + \varepsilon_{hor} = 1 \quad (An_V.2.3)$$

Debiéndose cumplir que:

$$(\beta_k + \beta_p + \beta_t) + (\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{tt}) \cdot hor + (\beta_{kp} + \beta_{kt} + \beta_{kk})kp + (\beta_{kp} + \beta_{pt} + \beta_{pp}) \cdot inf = 1 \quad (An_V.2.4)$$

Para que la relación se cumpla se debe cumplir que:

$$\begin{aligned} (\beta_k + \beta_p + \beta_t) &= 1 \\ (\beta_{kt} + \beta_{pt} + \beta_{tt}) &= 0 \\ (\beta_{kp} + \beta_{kt} + \beta_{kk}) &= 0 \\ (\beta_{kp} + \beta_{pt} + \beta_{pp}) &= 0 \end{aligned} \quad (An_V.2.5)$$

Las ecuaciones A.6.x también pueden ser re-escrita de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \beta_k &= 1 - \beta_t - \beta_p \\ \beta_{kt} &= -(\beta_{tt} + \beta_{pt}) \\ \beta_{kk} &= -(\beta_{kp} + \beta_{kt}) = \beta_{pt} + \beta_{pp} + \beta_{tt} + \beta_{pt} = \beta_{pp} + 2\beta_{pt} + \beta_{tt} \\ \beta_{kp} &= -(\beta_{pt} + \beta_{pp}) \end{aligned} \quad (An_V.2.6)$$

Remplazando las expresiones An\_V.2.6 en la ecuación An\_V.2.1 se obtienen la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} y_{i,t} = c + (1 - \beta_t - \beta_p) \cdot kp_{i,t} + \beta_p \cdot inf_{i,t} + \beta_t \cdot hor_{i,t} - (\beta_{pt} + \beta_{pp}) \cdot kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} - (\beta_{tt} + \beta_{pt}) \cdot kp_{i,t} \\ \cdot hor_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot (\beta_{pp} + 2\beta_{pt} + \beta_{tt}) \cdot (kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \\ \cdot (hor_{i,t})^2 \end{aligned} \quad (An_V.2.7)$$

$$y_{i,t} = c + kp_{i,t} + \beta_t \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_p \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{pt} \cdot (inf_{i,t} \cdot hor_{i,t} - kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} - kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + kp_{i,t}^2) + \beta_{pp} \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot kp_{i,t}^2 - kp_{i,t} \cdot inf_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot inf_{i,t}^2 \right) + \beta_{tt} \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot kp_{i,t}^2 - kp_{i,t} \cdot hor_{i,t} + \frac{1}{2} \cdot hor_{i,t}^2 \right)$$

$$y_{i,t} = c + kp_{i,t} + \beta_t \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_p \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{pt} \cdot [inf_{i,t} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) - kp_{i,t} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t})] + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t})^2$$

$$y_{i,t} - kp_{i,t} = c + \beta_t \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_p \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{pt} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t})(hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \frac{1}{2} \cdot \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t})^2 + \frac{1}{2} \cdot \beta_{tt} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t})^2$$

Si definen los términos:

$$\begin{aligned} yk_{i,t} &= (y_{i,t} - kp_{i,t}) \\ hor_{i,t} &= (hor_{i,t} - kp_{i,t}) \\ infk_{i,t} &= (inf_{i,t} - kp_{i,t}) \end{aligned}$$

Se obtiene que:

$$\begin{aligned} ykp_{i,t} &= c + \beta_t horkp_{i,t} + \beta_p infkp_{i,t} + \beta_{pt} infkp_{i,t} \cdot horkp_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{pp} (infkp_{i,t})^2 \\ &\quad + \frac{1}{2} \beta_{tt} (horkp_{i,t})^2 \end{aligned} \quad (An\_V.2.8)$$

La función del output por stock privado en función de los stocks de infraestructuras públicas "efectivas", de las horas trabajadas y del capital humano viene dado por la expresión An\_V.2.8. Si a esta expresión se le aplican las primeras diferencias se obtiene la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \Delta ykp_{i,t} &= c + \beta_t \Delta horkp_{i,t} + \beta_p \Delta infkp_{i,t} + \beta_{pt} \Delta infkp_{i,t} \cdot horkp_{i,t} + \frac{1}{2} \beta_{pp} (\Delta infkp_{i,t})^2 \\ &\quad + \frac{1}{2} \beta_{tt} (\Delta horkp_{i,t})^2 \end{aligned} \quad (An\_V.2.9)$$

La elasticidad de cada uno de los factores productivos también puede escribirse en términos de rendimientos constantes de escala, RCE, de acuerdo al siguiente análisis

$$\begin{aligned} \varepsilon_{kp_{i,t}} &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{kt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{kk} \cdot kp_{i,t} \\ &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot inf_{i,t} + \beta_{kt} \cdot hor_{i,t} - (\beta_{kp} + \beta_{kt}) \cdot kp_{i,t} \\ &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{kt} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) \\ &= \beta_k + \beta_{kp} \cdot infkp_{i,t} + \beta_{kt} \cdot horkp_{i,t} \end{aligned} \quad (An\_V.2.10)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{inf_{i,t}} &= \beta_p + \beta_{kp} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ &= \beta_p - (\beta_{pt} + \beta_{pp})kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot hor_{i,t} + \beta_{pp} \cdot inf_{i,t} \\ &= \beta_p + \beta_{pt} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{pp} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) \\ &= \beta_p + \beta_{pt} \cdot horkp_{i,t} + \beta_{pp} \cdot infkp_{i,t} \end{aligned} \quad (An\_V.2.10)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{hor_{i,t}} &= \beta_t + \beta_{kt} \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{tt} \cdot hor_{i,t} \\ &= \beta_t - (\beta_{tt} + \beta_{pt}) \cdot kp_{i,t} + \beta_{pt} \cdot inf_{i,t} + \beta_{tt} \cdot hor_{i,t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \beta_t + \beta_{tt} \cdot (hor_{i,t} - kp_{i,t}) + \beta_{pt} \cdot (inf_{i,t} - kp_{i,t}) \\
 &= \beta_t + \beta_{tt} \cdot \mathbf{horkp}_{i,t} + \beta_{pt} \cdot \mathbf{infkp}_{i,t}
 \end{aligned}
 \tag{An_V.2_11}$$

Bajo la restricción que con la existencia de rendimientos constantes a escalas, RCE, se debe cumplir que:

$$\varepsilon_{kp} + \varepsilon_{inf} + \varepsilon_{hor} = 1$$

***Anexo VI: Cuadro de distancia entre capitales regionales y  
supuestos de ponderadores de contigüidad y distancia  
utilizados***



## Anexo VI: Distancia entre regiones y ponderadores

Tabla An\_VI.1: Matriz de distancia entre las capitales regionales de Chile (Km.).

	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I		415	995	1.344	1.781	1.829	1.916	2.086	2.324	2.506	2.858	3.716	4.864
II	415		580	929	1.366	1.414	1.501	1.671	1.909	2.091	2.443	3.301	4.449
III	995	580		349	786	834	921	1.091	1.329	1.511	1.863	2.721	3.869
IV	1.344	929	349		437	485	572	742	980	1.162	1.514	2.372	2.520
V	1.781	1.366	786	437		120	207	377	615	797	1.149	2.007	3.155
RM	1.829	1.414	834	485	120		87	257	495	677	1.029	1.887	3.035
VI	1.916	1.501	921	572	207	87		170	408	590	942	1.800	2.948
VII	2.086	1.671	1.091	742	377	257	170		238	420	772	1.630	2.778
VIII	2.324	1.909	1.329	980	615	495	408	238		274	626	1.484	2.363
IX	2.506	2.091	1.511	1.162	797	677	590	420	274		352	1.210	2.358
X	2.858	2.443	1.863	1.514	1.149	1.029	942	772	626	352		589	2.063
XI	3.716	3.301	2.721	2.372	2.007	1.887	1.800	1.630	1.484	1.210	589		1.474
XII	4.864	4.449	3.869	2.520	3.155	3.035	2.948	2.778	2.363	2.358	2.063	1.474	

Fuente: Turistel.

Tabla An\_VI.2: Valor de ponderación entre regiones.

Tipo de Ponderador	Valores ponderados (%)												
	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>I Región de Tarapacá</b>													
A	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,0	21,0	8,7	6,5	4,9	4,8	4,5	4,2	3,7	3,5	3,0	2,3	1,8
C	0,0	4,4	0,8	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
<b>II Región de Antofagasta</b>													
A	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	21,0	0,0	15,0	9,4	6,4	6,2	5,8	5,2	4,6	4,2	3,6	2,6	2,0
C	4,4	0,0	2,3	0,9	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
<b>III Región de Atacama</b>													
A	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	8,7	15,0	0,0	24,9	11,1	10,4	9,4	8,0	6,5	5,8	4,7	3,2	2,2
C	0,8	2,3	0,0	6,2	1,2	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
<b>IV Región de Coquimbo</b>													
A	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	6,5	9,4	24,9	0,0	19,9	17,9	15,2	11,7	8,9	7,5	5,7	3,7	3,5
C	0,4	0,9	6,2	0,0	4,0	3,2	2,3	1,4	0,8	0,6	0,3	0,1	0,1
<b>V Región de Valparaíso</b>													
A	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	4,9	6,4	11,1	19,9	0,0	72,5	42,0	23,1	14,1	10,9	7,6	4,3	2,8
C	0,2	0,4	1,2	4,0	0,0	52,6	17,7	5,3	2,0	1,2	0,6	0,2	0,1
<b>Región Metropolitana</b>													
A	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	4,8	6,2	10,4	17,9	72,5	0,0	100,0	33,9	17,6	12,9	8,5	4,6	2,9
C	0,2	0,4	1,1	3,2	52,6	0,0	100,0	11,5	3,1	1,7	0,7	0,2	0,1
<b>Región de O'Higgins</b>													
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	4,5	5,8	9,4	15,2	42,0	100,0	0,0	51,2	21,3	14,7	9,2	4,8	3,0
C	0,2	0,3	0,9	2,3	17,7	100,0	0,0	26,2	4,5	2,2	0,9	0,2	0,1
<b>Región del Maule</b>													
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	4,2	5,2	8,0	11,7	23,1	33,9	51,2	0,0	36,6	20,7	11,3	5,3	3,1



Tipo de Ponderador C	Valores ponderados (%)												
	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	0,2	0,3	0,6	1,4	5,3	11,5	26,2	0,0	13,4	4,3	1,3	0,3	0,1
<b>Región del Biobío</b>													
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>B</b>	3,7	4,6	6,5	8,9	14,1	17,6	21,3	36,6	0,0	31,8	13,9	5,9	3,7
<b>C</b>	0,1	0,2	0,4	0,8	2,0	3,1	4,5	13,4	0,0	10,1	1,9	0,3	0,1
<b>Región de la Araucanía</b>													
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0
<b>B</b>	3,5	4,2	5,8	7,5	10,9	12,9	14,7	20,7	31,8	0,0	24,7	7,2	3,7
<b>C</b>	0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	1,7	2,2	4,3	10,1	0,0	6,1	0,5	0,1
<b>Región de los Lagos</b>													
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
<b>B</b>	3,0	3,6	4,7	5,7	7,6	8,5	9,2	11,3	13,9	24,7	0,0	14,8	4,2
<b>C</b>	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,9	1,3	1,9	6,1	0,0	2,2	0,2
<b>Región de Aysén</b>													
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
<b>B</b>	2,3	2,6	3,2	3,7	4,3	4,6	4,8	5,3	5,9	7,2	14,8	0,0	5,9
<b>C</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	2,2	0,0	0,3
<b>Región de Magallanes</b>													
<b>A</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
<b>B</b>	1,8	2,0	2,2	3,5	2,8	2,9	3,0	3,1	3,7	3,7	4,2	5,9	0,0
<b>C</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0

Nota:

Ponderador A: Ponderador de contigüidad entre regiones.

Ponderador B: Ponderador inversamente proporcional a la distancia entre capitales regionales.

Ponderador C: Ponderador inversamente al cuadrado de la distancia entre capitales regionales.

Fuente: Elaboración propia.

***Anexo VII: Análisis sectorial de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010***



## An\_VII- Comportamiento de la PTF sectorial en Chile

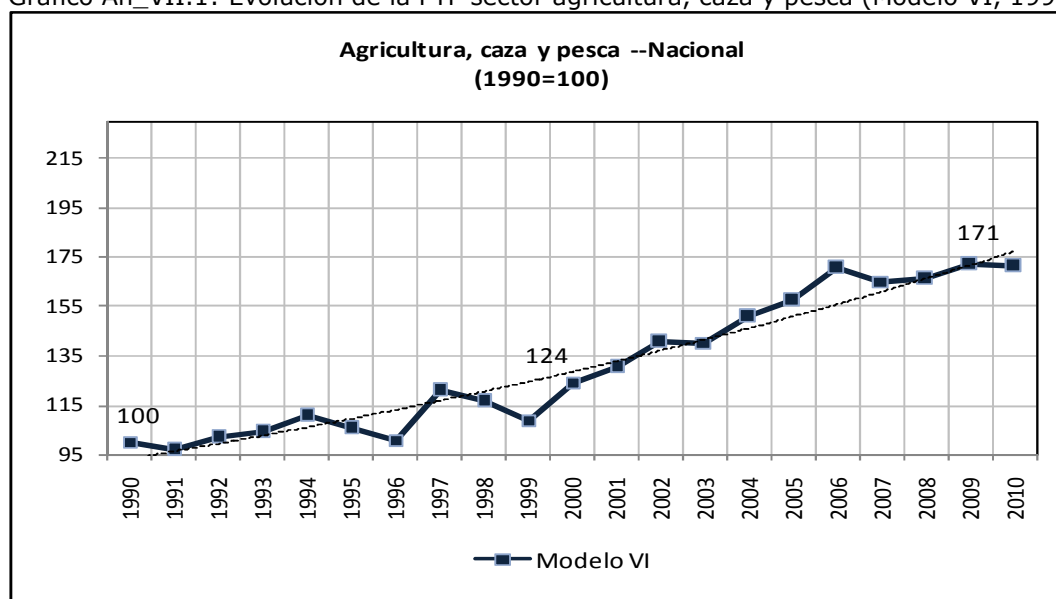
No basta con conocer las contribuciones de la PTF al producto sectorial, sino también es necesario conocer cuáles han sido las probables causas y determinantes de su crecimiento, permitiendo analizar en detalle las causas del estancamiento o la expansión de una rama económica, conjuntamente con la interdependencia con otras áreas del quehacer nacional. La evolución de la PTF sectorial, a partir del Modelo VI, para los nueve sectores económicos que contempla el análisis y las fluctuaciones de pérdidas y ganancias de la PTF determinadas a partir de las contribuciones que realiza el número de ocupados por horas trabajadas y ajustadas por educación, así como también el stock de capital ajustado por utilización que se hace para los diferentes sectores que forman parte del análisis, se entregan a continuación.

### An\_VII.1- Sector agricultura, caza y pesca

A partir del Gráfico An\_VII.1 se puede observar que este sector presentó un crecimiento sostenido de la productividad total de los factores, permitiendo que ésta se haya incrementado en un 71% entre 1990-2010. Este comportamiento no fue homogéneo en el tiempo, presentando ritmos de crecimientos distintos entre los periodos 1990-2000 y 2000-2010. Así por ejemplo, para el periodo 1990-2000, la PTF sectorial creció en un 24%, contribuyendo al producto en un 2,2% promedio anual. Por su parte, en el periodo 2000-2010, el crecimiento de la productividad alcanzó en un 38%, permitiendo contribuir al crecimiento en promedio un 3,3% anual.

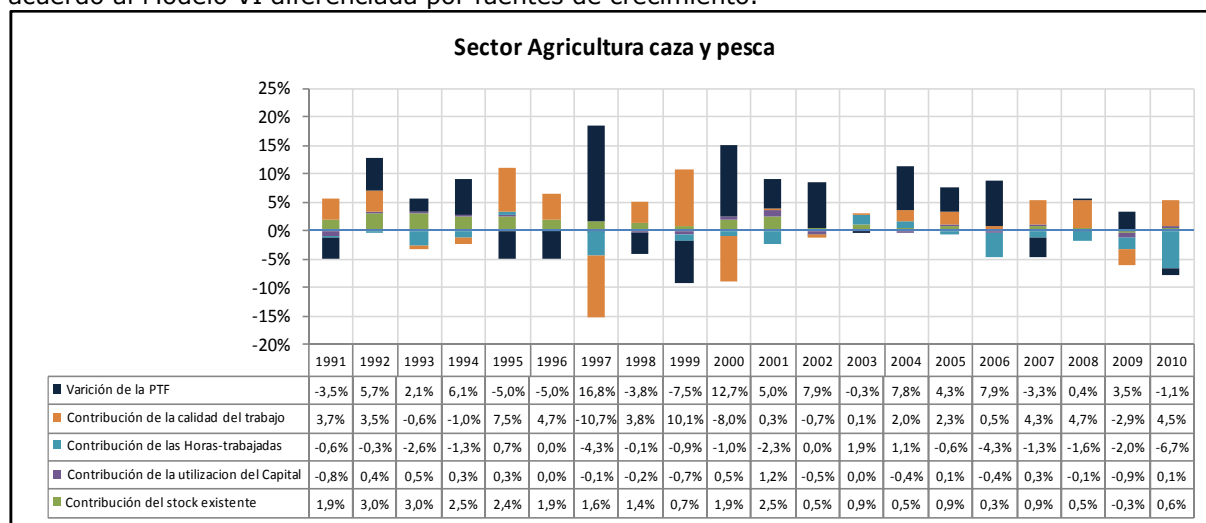
Para el periodo 1990-2000, las contribuciones del trabajo al sector agricultura, caza y pesca disminuyeron en promedio un 0,1% anual, mientras que en el periodo 2000-2010, ésta decrece en términos promedios un 0,2% anual, tal como se muestra en el Gráfico An\_VII.2. De la misma forma, las contribuciones del capital crecen en el periodo 1990-2000, a un promedio del 2,0% anual, situación que se ve ralentizada en el periodo 2000-2010, fruto de las peores condiciones económicas que experimentó el país, alcanzando una expansión promedio anual del 0,7% muy por debajo de la década anterior. De esta manera la menor contribución que realizó el capital y la negativa contribución que presentó el trabajo significaron que durante el periodo 1990-2010, sea la PTF la gran responsable del mayor crecimiento del producto sectorial en el periodo, promediando una contribución al producto sectorial cercana al 2,7% anual.

Gráfico An\_VII.1: Evolución de la PTF sector agricultura, caza y pesca (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.2: Tasa de crecimiento de la PTF de la agricultura, caza y pesca, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VII.2- Sector minería y canteras

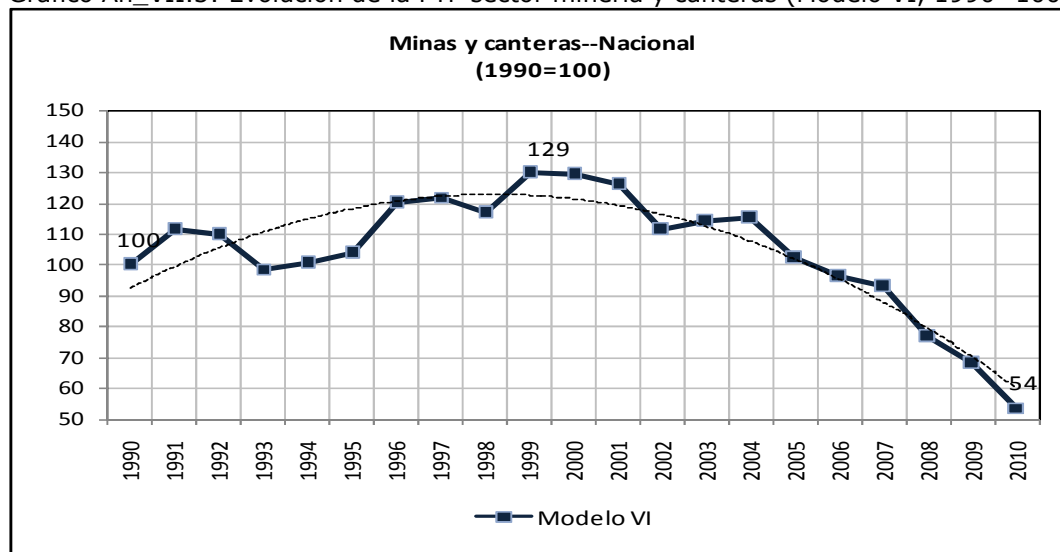
La rama económica de minas y canteras tuvo un significativo deterioro de la PTF entre los años 1990-2010, lo que provocó una caída de su eficiencia en un 46% tal como se ejemplifica en el Gráfico An\_VII.3. Sin embargo, su comportamiento no resultó homogéneo en el tiempo presentando un claro quiebre con el comienzo de la década del 2000. En efecto, para el periodo 1990-2000 la PTF presentó una clara tendencia positiva, que se manifestó en un aumento de eficiencia de un 29% durante todo ese periodo, a un promedio anual de 2,7%. Estos aumentos de la PTF pueden ser explicados en parte por la estrategia de modernización adoptada por la plana ejecutiva de CODELCO a comienzos de la década de 1990 (Moguillansky, 1999, pág.122) y por la aparición de nuevos actores privados que aumentaron los niveles de eficiencia con los que trabaja la minería nacional.

Sin embargo, con el inicio de la década del 2000 el sector presentó permanentes caídas de la PTF, a un promedio de 9,2% anual, lo que significó que entre los años 2000-2010, este sector haya presentado una caída global del 58%, entre ambos años. Entre las hipótesis que pueden estar detrás de la caída de la PTF, destacan en primer lugar la disminución de la ley del cobre y los mayores costos que las empresas debieron realizar para extraerlo, en especial de algunos yacimientos de CODELCO. En segundo lugar, el efecto que pudo presentar las mayores inversiones que desarrolló la industria en la década del 2000 y que tuvieron un efecto negativo sobre la PTF como lo describe Vergara y Rivero (2006).

El sector minero necesita encabezar una transformación productiva a través de nuevos procesos de encadenamiento productivo, abriendo oportunidades a la industria que gira en torno a la minería, de forma de generar conocimientos, abriendo brechas y oportunidades que posibiliten un adecuado desarrollo de cadenas de valor, facilitando la difusión de tecnologías, capacitación y más investigación y desarrollo en el sector.

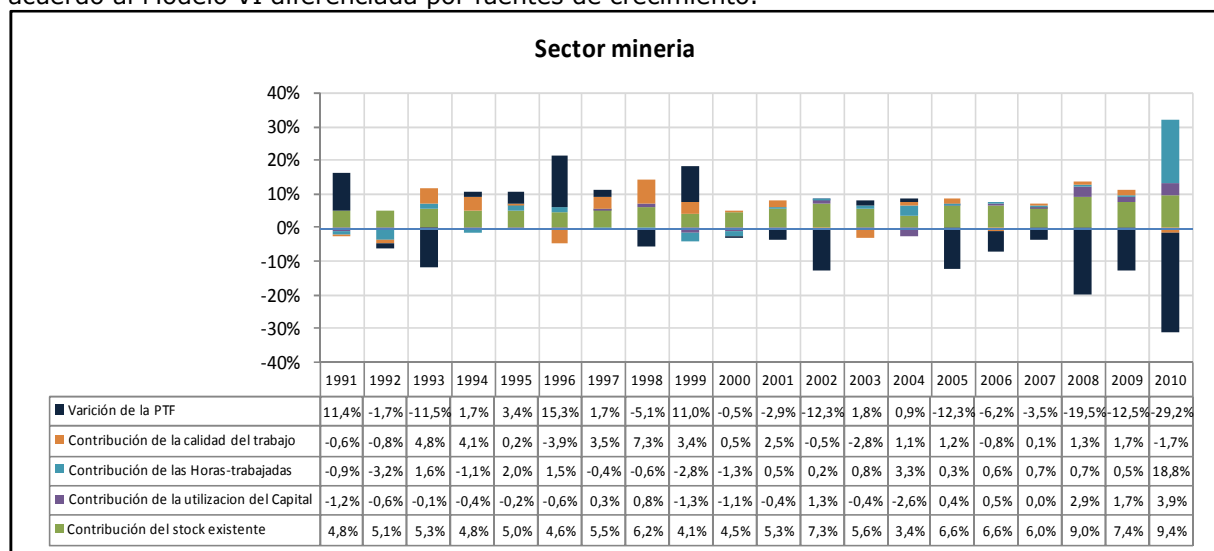
El Gráfico An\_VII.4 evidencia que durante los años 1990-2000 la contribución de la PTF presentó una participación relevante en el crecimiento económico del país. Sin embargo, durante los años 2000-2010, la expansión del sector se debió solamente a la expansión que presentó la acumulación de los factores productivos.

Gráfico An\_VII.3: Evolución de la PTF sector minería y canteras (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.4: Tasa de crecimiento de la PTF del sector minería y canteras, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



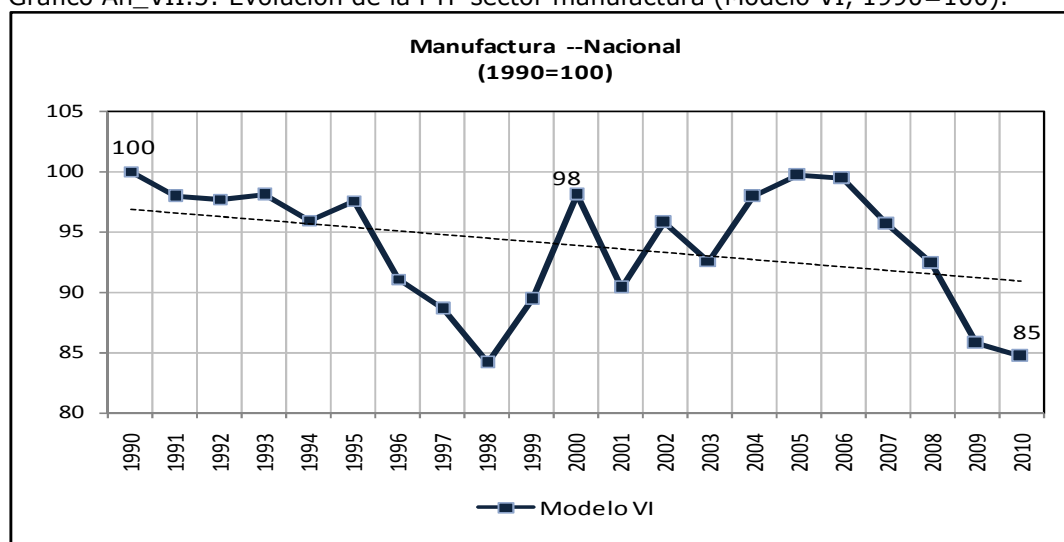
Fuente: Elaboración propia.

### An\_VII.3.- Sector manufacturero

La productividad del sector industrial muestra una permanente caída entre los años 1990-1998. Esto significó que en dicho periodo la PTF experimentó una variación negativa cercana al 16%, promediando una caída anual del 2,1% (ver Gráfico An\_VII.5). Una de las razones que puede explicar esta situación es que tanto las pequeñas empresas como las microempresas presentaron bajos niveles de productividad debido a las restricciones que éstas tuvieron para acceder a créditos o para transformarse en empresas de mediano y gran tamaño. Otras limitaciones que podrían estar detrás de su baja productividad se encuentran relacionadas a que la industria en general presentó procesos pocos innovadores. En este sentido, es conocido que las empresas nacionales en general invierten pocos recursos en innovación y tecnología, siendo particularmente cierto en empresas de pequeñas dimensiones dadas las dificultades que éstas presentan en distribuir los costos asociados a la innovación en menores volúmenes de ventas (en comparación con empresas de mayor tamaño). De la misma forma, las dificultades que

éstas presentan para acceder a las tecnologías, capital humano especializado y las ya mencionadas restricciones al sistema financiero profundizan el problema. Entre los años 1998-2005, la PTF comienza a incrementarse hasta ubicarse el año 2005 en niveles parecidos a los del año 1990, por el ajuste que experimenta el factor trabajo tras la crisis asiática, lo que lleva a una readecuación general de los factores productivos. Finalmente entre los años 2006-2010, el sector manufacturero no fue capaz de mantener las ganancias de eficiencia, desplomándose nuevamente hacia el año 2010 a niveles parecidos a los existentes durante la crisis asiática. Entre los factores que pueden explicar la disminución de la eficiencia del sector, destaca el encarecimiento del precio de la energía, en especial del petróleo a partir del año 2004, situación que en el caso de Chile se vio especialmente agudizado tras la interrupción del abastecimiento de gas natural de Argentina, con costos del petróleo que pueden llegar a triplicar o cuadruplicar los precios del gas natural. En este contexto, Álvarez *et al* (2008) prueban para el caso chileno, mediante análisis econométricos, los efectos negativos que presentó en la productividad manufacturera los mayores precios de la energía, en especial para las plantas de mayor dimensión, concluyendo que los shock de los precios de energía están directamente relacionados con la desaceleración sectorial de la PTF. Finalmente parece ser que otro de los factores que pueden incidir negativamente en la escasa productividad del sector es la baja profesionalización de la dirección y de su gestión, afectando negativamente en la materialización de proyectos de mayor escala o de mayor horizonte temporal.

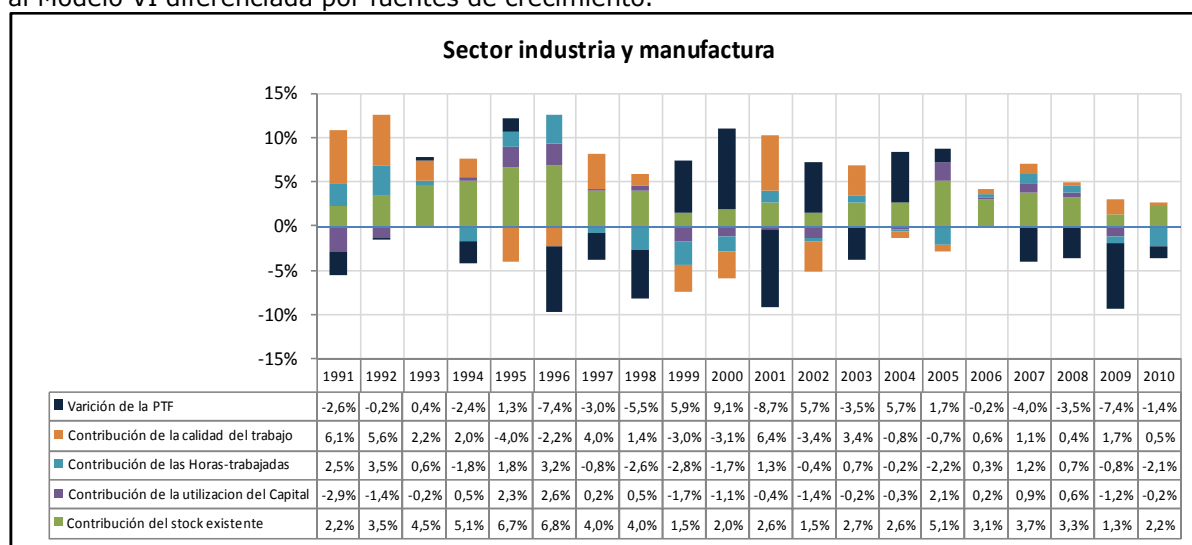
Gráfico An\_VII.5: Evolución de la PTF sector manufactura (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Durante los años 1990-2000, el PIB del sector industrial crece menos que el promedio nacional, situación similar a la que ocurre entre los años 2000-2010. Para ambos periodos la expansión que presentó el sector se debe a la acumulación de factores productivos, en especial asociadas a las infraestructuras físicas y a las maquinarias y equipos, como se muestra en el Gráfico An\_VII.6.

Gráfico An\_VII.6: Tasa de crecimiento de la PTF del sector manufacturero, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

#### An\_VII.4- Sector electricidad, gas y agua

La importancia que presenta el sector económico de electricidad, gas y agua, EGA, radica en lo transversal que resulta para el resto de los sectores económicos, teniendo directa injerencia en el comportamiento del resto de las ramas económicas, en la economía global y en el consumo de los hogares. En este sentido, el comportamiento de ésta queda determinado fundamentalmente por la actividad eléctrica y agua.

La PTF para el sector EGA muestra un importante crecimiento entre 1990-1995 (ver Gráfico An\_VII.7). Este aumento de la productividad se detiene a mediados de la década de 1990 y comienza un proceso zigzagueante con tendencia a la baja que se detiene en 1999. A partir de ese momento la PTF nuevamente se incrementa hasta el año 2005, para volver a caer significativamente tras ese periodo, ubicándose el año 2010 por debajo de los umbrales existentes a comienzos de la década de 1990. En términos generales, dos son las razones que pueden explicar el significativo crecimiento de la PTF entre los años 1990- 2005, a saber:

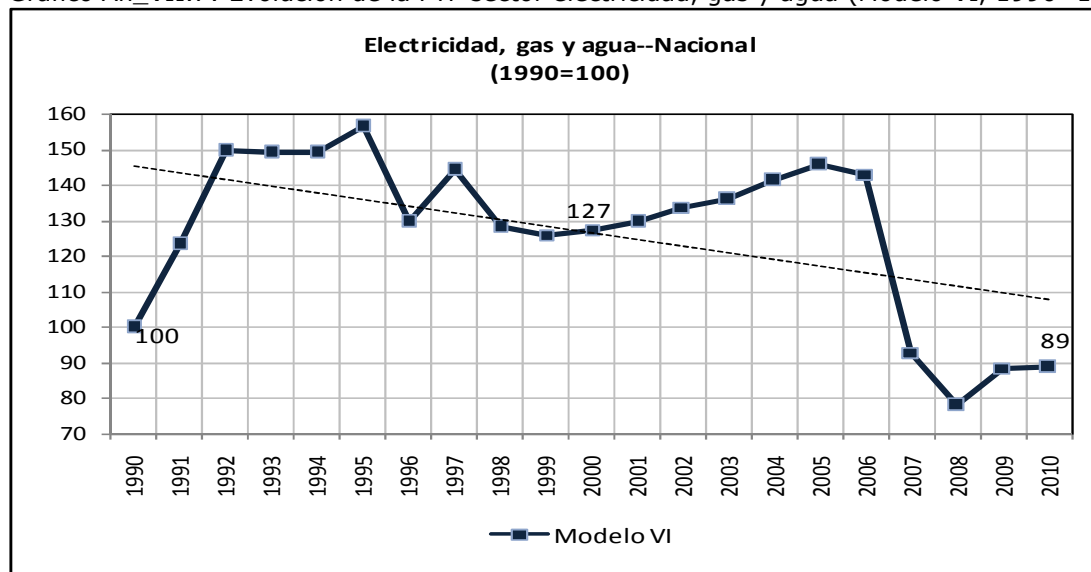
1. Entre 1991 y 1994, las Empresas Públicas asociadas a las sanitarias comienzan un proceso de reestructuración, siendo gestionadas como empresas privadas, entregándoles una serie de herramientas e incentivos que mejoraron notablemente su gestión. Esto permitió, como lo afirman Fischer y Serra (2004), que entre esos años las empresas sanitarias tuviesen rentabilidades promedios sobre sus activos del 6,3%, muy por encima de la rentabilidad que hasta entonces estas empresas habían conseguido. El proceso de reestructuración de las empresas iniciada a comienzo de la década de 1990 termina con las privatizaciones de las empresa entre los años 1998 y 2004 lo que mejoró ciertamente la gestión y la productividad de estas empresas.
2. Si bien los procesos de privatización del sector eléctrico comienzan a inicio de la década de 1980, no es hasta 1989 cuando el Estado completó la venta total de las empresas en la que tenía participación. Es así que la nueva gestión que implantó la nueva plana ejecutiva permitió maximizar los recursos humanos, técnicos y económicos. Esto permitió mejoras significativas en productividad de cada una de las operaciones, permitiendo a su vez separar a las empresas en las diferentes áreas que conforman la producción eléctrica (generación, transmisión y distribución) pudiendo diferenciar los costos de producción e identificar las tarifas.



Con posterioridad al año 2005 la productividad del sector EGA cae abruptamente. Entre otras razones que pueden explicar el deterioro en la productividad destacan el considerable aumento que experimentó el precio del petróleo y la disminución que comienzan a sufrir los embalses del país a consecuencia de la grave sequía. Esto último provocó un aumento en los costos de generación eléctrica, que sustituyó la generación hidroeléctrica por la termoeléctrica de mayor costo.

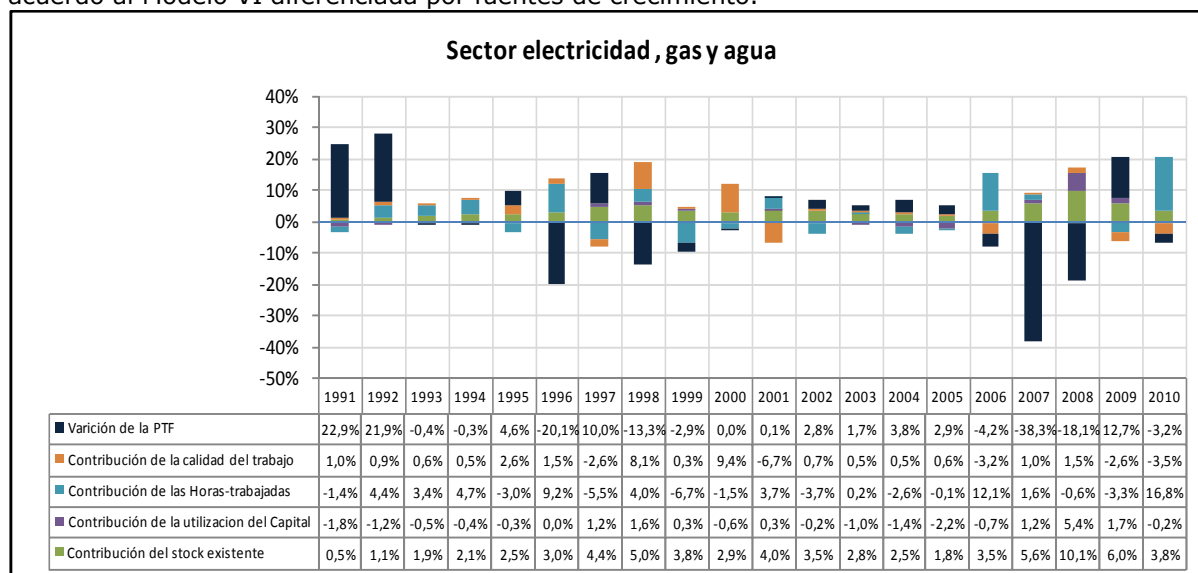
El Gráfico An\_VII.8 muestra que para el periodo 1990-2000, la contribución que realizó la PTF al crecimiento sectorial es tan significativa como la que realizan la acumulación de capital y trabajo. Mientras que para el periodo 2000-2010, la expansión del producto sectorial se debe en exclusiva a la contribución que materializa el capital y el trabajo.

Gráfico An\_VII.7: Evolución de la PTF sector electricidad, gas y agua (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.8: Tasa de crecimiento de la PTF del sector electricidad, gas y agua, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

### **An\_VII.5- Sector construcción**

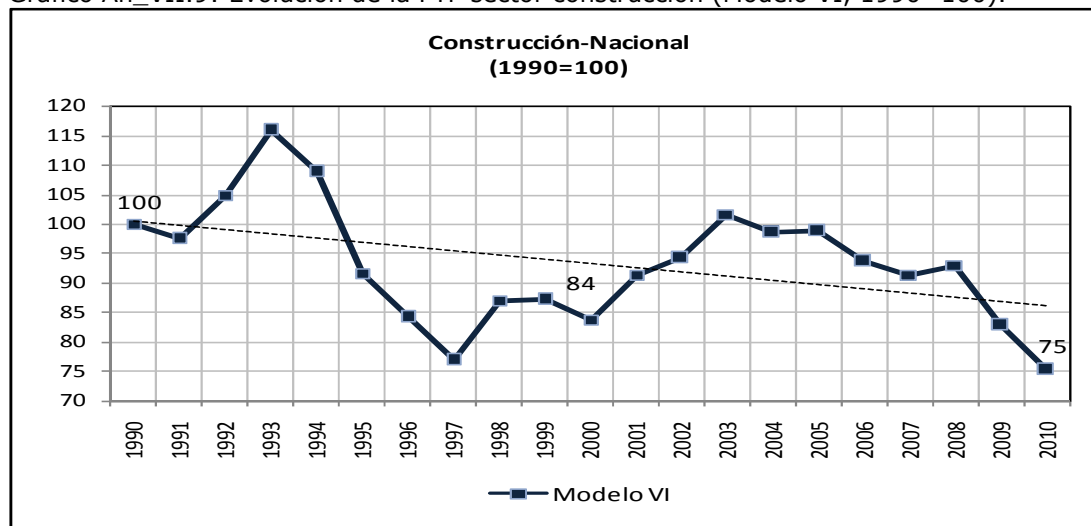
Es conocido que el mercado de la construcción presenta un papel destacado en la economía por su papel dinamizador, presentando significativos efectos sobre el mercado laboral dadas las características intensivas de la mano de obra, demandando un alto número de trabajadores con baja calificación académica. Este mercado por sus características transversales presenta efectos sobre todos los sectores económicos del país, ya que produce la infraestructura física de la cual se proveen los diversos sectores económicos.

Cabe destacar que a diferencia del mercado de la construcción, no es el sector construcción quien realiza las inversiones en obras de infraestructuras, sino los mismos sectores donde recae la actividad económica, siendo los más destacados: propiedad de vivienda, minería, industria y transporte y telecomunicaciones. Por su parte el sector construcción actúa como el intermediario que provee los insumos intermedios de las infraestructuras, para la provisión de bienes finales dirigidos a otros sectores económicos.

La PTF sectorial de la construcción tras un breve proceso dubitativo, aumenta sus niveles de eficiencia el año 1993 en un 16% respecto a los niveles que presentaba a comienzos de la década. A partir de ese momento la PTF se desploma, situación que no se detiene hasta el año 1997. Esta caída puede asociarse al aumento de los salarios reales, los cuales crecieron a una tasa superior al 5% anual entre los años 1988 y 1997 (ver Edwards y Cox, 2000, pág. 46). De esta forma, los incrementos salariales ocurridos en ese periodo no pudieron trasladarse en su totalidad a los precios sectoriales ni compensarse con aumentos de la productividad los que resultaron insuficientes para mejorar la eficiencia. Así los mayores costos y un mercado laboral más rígido pueden estar detrás de la pérdida de eficiencia. Entre 1998 y 2003, la PTF crece hasta alcanzar niveles parecidos a los que se encontraban en 1990. Detrás de esta mayor contribución de la PTF parece estar presente las ganancias de productividad que se dan después de la crisis asiática, y el ajuste que debió someterse el sector tras un proceso de ralentización de la economía. Esto provocó la necesidad de ajustar los otros factores productivos, principalmente asociado a capital por exceso de capacidad instalada, así como también la reducción en el tiempo de ejecución de obras, mayor calidad de la mano de obra, mejoras en tecnologías incorporadas en los equipos de producción del sector, y un mejor aprovechamiento de la cadena productiva con los proveedores se reflejaron en aumentos de las PTF sectorial. Las mejores condiciones económicas que presentó la economía con posterioridad al año 2003 y los rendimientos decrecientes que presenta la PTF del sector (no hay razones para pensar que se produzcan grandes mejoras de productividad en el sector) hicieron que la eficiencia sectorial disminuya considerablemente. La evolución de la PTF sectorial de la construcción se muestra en el Gráfico An\_VII.9.

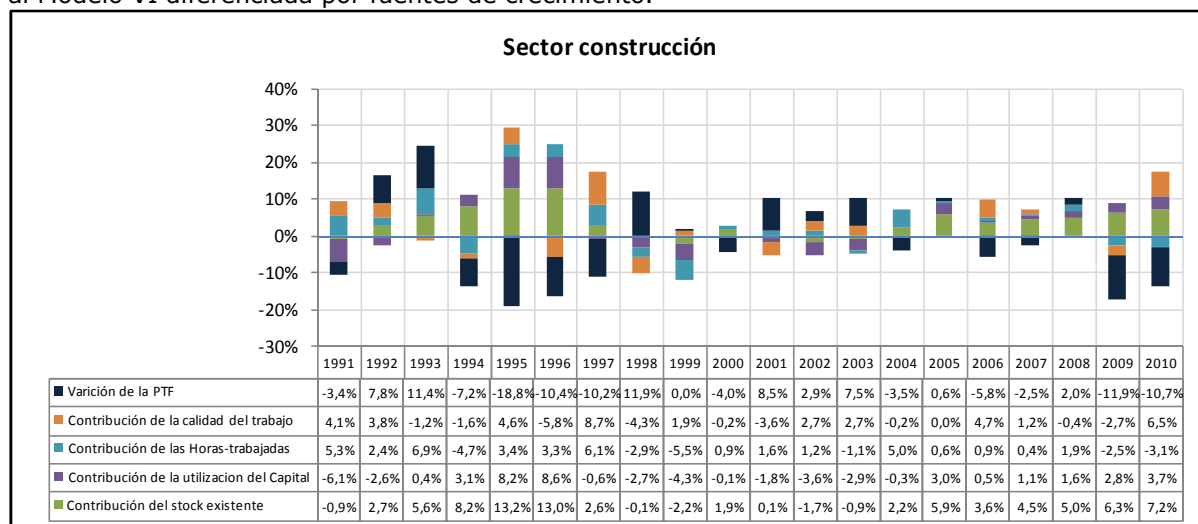
El Gráfico An\_VII.10 muestra que el sector construcción presentó un perfil extensivo basado en la acumulación y en la utilización intensiva de los factores productivos (con la excepción de los años 1992-1993, 1998, 2001 y 2003). Las ganancias de la PTF sectorial explican un pequeño porcentaje del crecimiento del producto, presentando contribuciones negativas para el periodo 1990-2000 y 2000-2010. Estas contribuciones negativas, en especial posterior al año 2003, se producen porque los ahorros de costos de corto plazo producidos tras la crisis asiática y los años posteriores no fueron sustentables en el largo plazo. En efecto, tras la crisis asiática las empresas del giro, en general, fueron capaces de ajustar sus niveles de eficiencia gracias a los procesos de aprendizaje y de mayor experiencia, logrando sacar del mercado aquellas empresas que presentaban mayores niveles de ineficiencia.

Gráfico An\_VII.9: Evolución de la PTF sector construcción (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.10: Tasa de crecimiento de la PTF del sector construcción, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

## An\_VII.6- Sector comercio, hoteles y restaurantes

La productividad total de los factores asociada al comercio, hoteles y restaurantes presentó una tendencia creciente en el tiempo, alcanzado su máximo el año 2007, cuando la PTF fue aproximadamente un 70% superior respecto a los niveles que exhibidos a comienzos de la década de 1990 (ver Gráfico An\_VII.11). Con el inicio de la crisis financiera internacional como resultado de la quiebra de Lehman Brothers el año 2008, el sector se resintió. Pese a lo anterior, el año 2010 la PTF sectorial continuó siendo alta respecto a los niveles que presentaba a principio del año 1990. Entre las razones por las que destacó el significativo crecimiento que experimentó la PTF figuran:

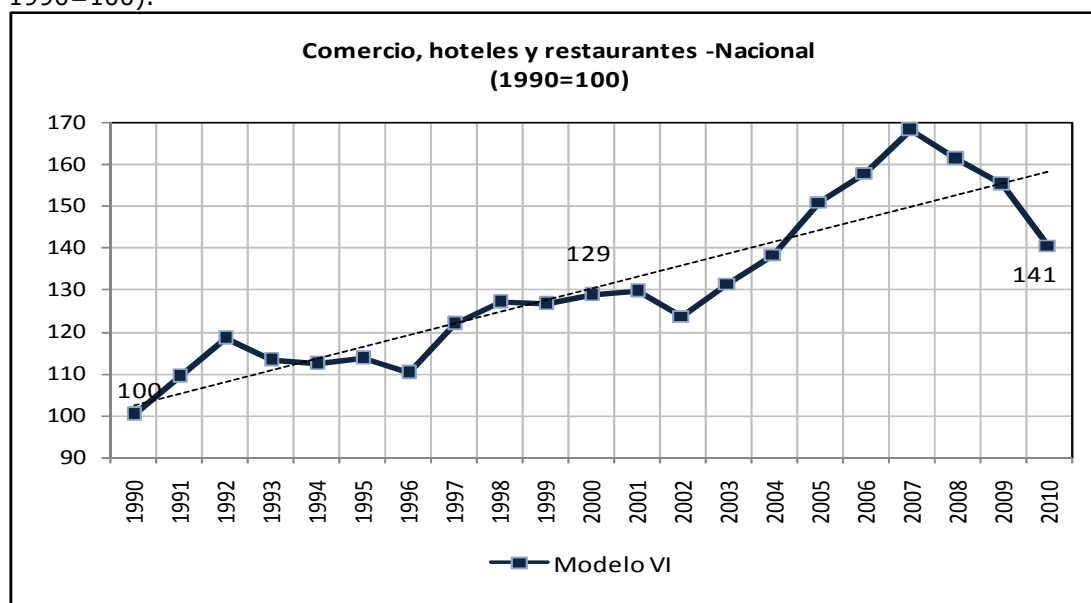
1. El empresariado chileno se ha orientado a reestructurar la propiedad de la empresa, a través de fusiones, nuevas adquisiciones y alianzas con capitales extranjeros, entendiendo la importancia de la inserción del país en mundo más globalizado, lo que permitió que los grupos económicos más destacados del país se hayan fortalecido e inclusive hayan exportado el modelo de gestión a países vecinos en la región. De esta forma, la diversificación de las empresas del sector,

una mayor movilidad de la propiedad y de los propios ejecutivos, parecen ser más frecuentes en el sector.

2. El sector experimentó un cambio en el estilo de gestión que permitió profesionalizarla, introduciéndose nuevas herramientas informáticas y de gestión estratégica que han facilitado mejoras de eficiencia.
3. Las formas tradicionales de enfrentar el negocio también experimentaron modificaciones. La indagación de mercados nacionales e internacionales, la búsqueda de calidad que se adecue a los estándares internacionales, la subcontratación y los mayores incentivos a mantener cautivos a los clientes a través del servicio al cliente, fueron algunas de las razones que pueden explicar los aumentos de productividad. A su vez los procesos de comercialización experimentaron significativos ajustes que han contribuido con las mejoras de eficiencia.
4. Gran parte del sector está manejado de forma creciente por oligopolios, entre los cuales destacan: farmacias, grandes tiendas comerciales, o supermercados, especialmente desde inicios de la década de 2000. Esta alta concentración, permitió mejorar los niveles de eficiencia al posibilitar los ahorros de costos y aprovechar las economías de escalas que se pueden producir con la integración vertical que suele darse en el sector, sin embargo, se debe tener particular cuidado con algunas prácticas que pueden afectar la libre competencia, por lo que se deben asegurar herramientas que combatan efectivamente la prácticas colusivas que no permitan actuar al mercado en condiciones de competencia.

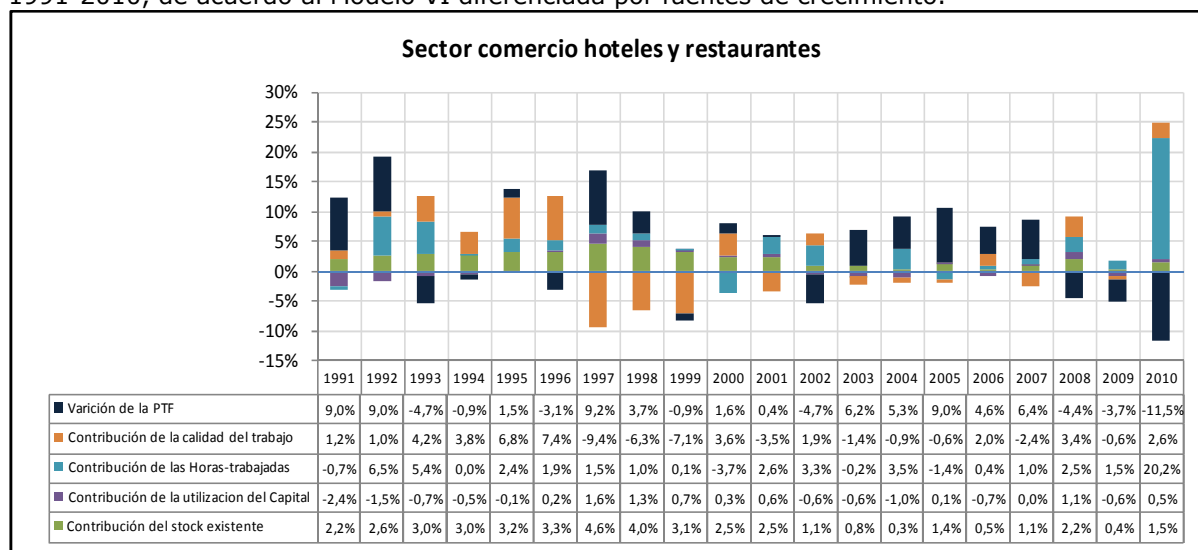
El Gráfico An\_VII.12 permite dimensionar la importancia que presentó la contribución de la PTF al crecimiento del producto, siendo un actor tan destacado como el trabajo o el capital en el periodo 1990-2010. La contribución que realizó la PTF al producto entre los años 1990-2000, alcanzó en promedio al 2,6% anual, mientras que para el periodo 2000-2010, dicha contribución se empinó en el 0,9% promedio anual.

Gráfico An\_VII.11: Evolución de la PTF sector comercio, hoteles y restaurantes (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.12: Tasa de crecimiento de la PTF del sector comercio, hoteles y restaurantes, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VII.7- Sector transporte y telecomunicaciones

El sector transporte y telecomunicaciones muestra una tendencia creciente en el tiempo que permitió que entre los años 1990- 2010, la eficiencia del sector haya aumentado en más del 50% como se muestra en el Gráfico An\_VII.13.

El sector transporte está conformado por los subsectores transporte ferroviario de carga y pasajeros y por aquellos servicios de arriendo de líneas férreas; transporte caminero de carga; transporte caminero de pasajeros ya sea subterráneo, urbano, interurbanos, taxi y actividades conexas; transporte marítimo y sus actividades asociadas al cabotaje, al transporte interoceánico, y las actividades portuarias; el transporte aéreo de carga y pasajeros; y finalmente los servicios conexos (transporte por ductos, almacenaje, etc.). Por su parte el sector comunicaciones, incluye los servicios de comunicaciones por telefonía fija y móvil, correos y otros.

El sector transporte entre los años 1990-2010, cumplió un rol estratégico, permitiendo transportar los bienes y mercancías a centros intermedios y finales de producción y distribución, cumpliendo un rol dinamizador para el resto de los sectores económicos y productivos del país. Este sector creció significativamente en este periodo a consecuencia de una agresiva política gubernamental de infraestructuras, que en un momento pudo transformarse en un peligroso lastre para la economía nacional, tras el progresivo deterioro que experimentaron las infraestructuras durante toda la dictadura militar. Los insuficientes niveles de inversión en infraestructuras con anterioridad a la década de 1990, así como también las políticas inadecuadas de conservación y mantención de las infraestructuras en general, acompañados de aumentos en la producción y del parque automotriz tuvieron impactos directos en los costos de transporte que amenazaron en dañar la actividad productiva de un país que comenzaba a despegar desde mediados de la década de 1980 con elevadas tasas de crecimiento. La llegada de la democracia posibilitó revertir el escenario deteriorado en que se encontraban las infraestructuras en general.

Así las políticas públicas se direccionaron a incrementar los gastos de capital que fomentaran las infraestructuras productivas, en especial de aquellas asociadas a vialidad y a las infraestructuras de transporte. Sin embargo, a poco de iniciado la década de 1990 el Estado se dio cuenta de la imposibilidad de alcanzar las metas trazadas en materia de infraestructura con el solo esfuerzo estatal, por lo que invita a participar a los privados

en la provisión de infraestructuras, un área que hasta ese momento había sido de exclusividad del Estado<sup>65</sup>, a través de la implementación de la asociación público-privada, APP. Las inversiones realizadas por el sector privado a través del sistema de concesiones presentó un claro carácter productivo que acompañado de los esfuerzos que realizó la inversión sectorial del Ministerio de Obras Públicas posibilitó aumento constante de eficiencia en la PTF sectorial.

De acuerdo al Gráfico An\_VII.13, estos aumentos en la productividad alcanzan su máximo el año 2003 cuando buena parte de las infraestructuras aeroportuarias, autopistas urbanas y del trazado de la carretera interurbana de la Ruta 5 entre La Serena y Puerto Montt, se encontraban completamente licitadas. Con posterioridad al año 2003, el rápido éxito alcanzado hasta entonces por el sistema de concesiones llega a su fin tras las denuncias de sobresueldos que recibían algunos funcionarios del Ministerio Obras Públicas con el denominado caso MOP-Gate. Esto provocó que los años posteriores las autoridades ministeriales estuviesen más preocupadas por recuperar la confiabilidad del Ministerio que licitar nuevos proyectos de concesión. Lo anterior comprometió la eficiencia económica del programa, situación que se revertió el año 2010, alcanzando niveles de eficiencia parecidos a los del año 2003, propiciado por reformas que aseguraron mecanismos de mayor transparencia y mayor competencia para adjudicarse las obras.

El sector telecomunicaciones tampoco se quedó atrás. En este sentido destaca el alto grado de penetración alcanzado por la telefonía fija, la mayor competencia alcanzada por las comunicaciones de larga distancia tras la introducción del sistema multi-portador en 1994 que eliminó el monopolio de la Empresa Nacional Telecomunicaciones, ENTEL, y dio origen a una amplia competencia que incidió positivamente en la estructura de precios existentes a ese momento, mejorando positivamente los niveles de eficiencia (ver Moguillansky, 1998.b). A esto se debe agregar el explosivo crecimiento de la telefonía móvil fruto del desarrollo competitivo que experimentó esa industria, la propagación de Internet y la incorporación de modernas redes de comunicación que conectan a regiones y al país con el resto del mundo, en el marco de una economía más globalizada.

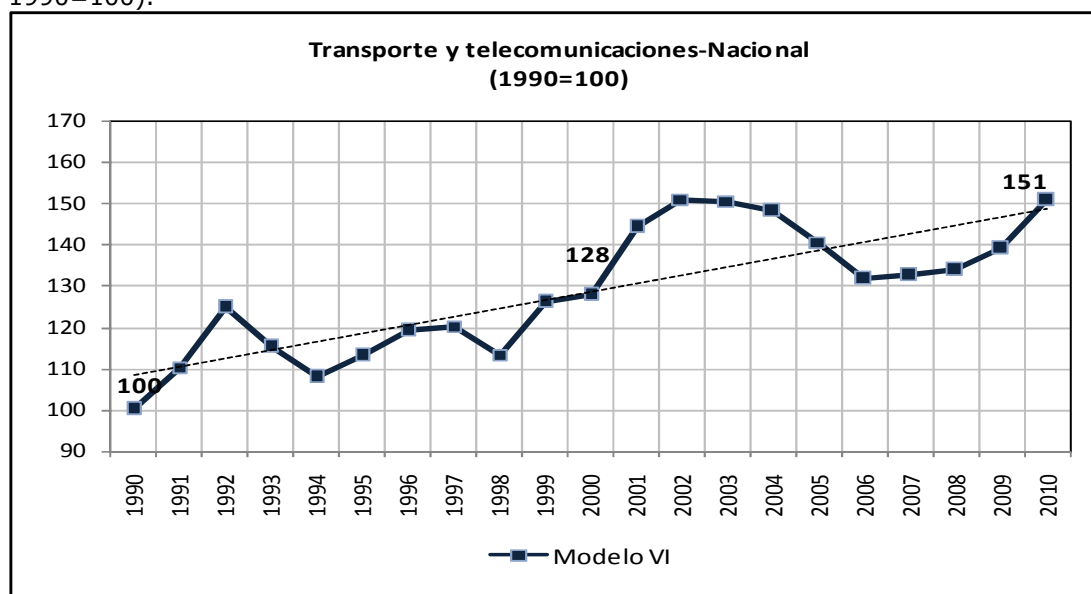
Si bien la telefonía móvil en Chile presentó sus orígenes a comienzos de la década de 1980, esta resultaba cara y permitía un número limitado de abonados, alcanzando a comienzos de la década de 1990 tan solo a 13,9 miles aparatos móviles. Durante la década de 1990 la telefonía móvil presentó un marcado dinamismo, siendo una parte significativa de las inversiones dirigida a esa área. A partir del año 1999 el sector comenzó a experimentar un crecimiento notable, alcanzando ese año a 2,3 millones, cifra que se multiplicó en 8,7 veces al año 2010, alcanzando un total de 19,9 millones de teléfonos móviles activos. Este importante crecimiento se explicó entre otras por la mayor competencia entre los oferentes, la caída de los costos de servicio, flexibilidad en los planes tarifarios y la evolución positiva del ingreso nacional. Las inversiones en telefonía fija también aumentaron notablemente en la década de 1990. De acuerdo a Fischer y Serra (2004) hacia el año 1993 los tiempos de espera por una línea telefónica alcanzaban los 416 días, disminuyendo a tan sólo 6 días el año 2001, reduciéndose también las lista de esperas. Finalmente durante la década de 1990 el acceso a Internet estuvo limitado por los altos costo y la baja velocidad de acceder a la red. Durante este periodo las conexiones se realizaban de forma conmutada y mucho de los proveedores más importantes no estaban interconectados, restándole agilidad a la comunicación. A partir de la década del 2000 se inician las primeras conexiones con banda ancha y el 2003 hace su irrupción el sistema WiFi. A partir de ese momento la expansión de Internet fue rápida. Así por ejemplo el crecimiento explosivo de la banda ancha e Internet móvil 3G durante el año 2010, explican en buena parte del mayor número de usuarios que presentó Internet, así como sus avances en la penetración per cápita.

---

<sup>65</sup> No obstante lo anterior, se debe tener presente los importantes esfuerzos que realizó el sector privado en la construcción de ferrocarriles durante el siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX.

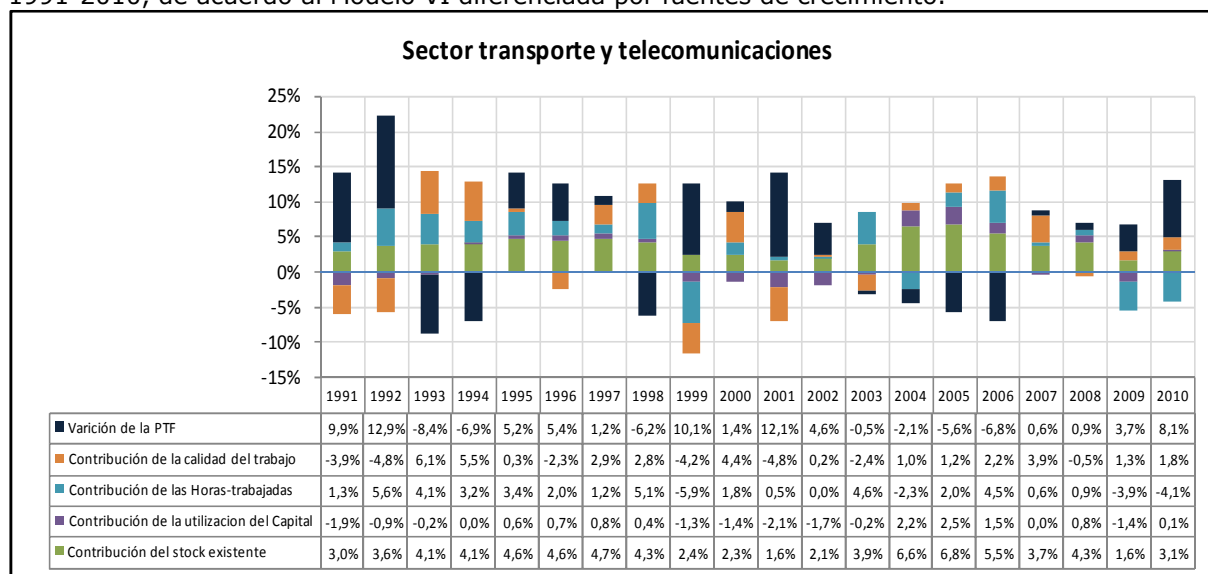
Para el periodo 1990-2010, el PIB sectorial creció a una tasa media cercana a 7,5% anual, siendo el sector más dinámico de la economía nacional. En este sentido, las contribuciones que realizaron los factores productivos resultaron tan atractivas como las mejoras en eficiencia medida a través de su PTF. En este periodo la contribución que realizó la PTF al crecimiento del producto sectorial fue en promedio un 2,1% anual. Si bien la PTF del sector ha disminuido en la década del 2000, respecto a la década de 1990, esta sigue gozando de buena salud, donde el desarrollo de nuevas infraestructuras, nuevas tecnologías e innovaciones en telecomunicaciones y adecuados marcos regulatorios han favorecido el desarrollo tanto del sector transporte como el de las telecomunicaciones. La contribución de la PTF sectorial, así como de los diferentes factores productivos que participan en la evolución del producto se muestra en el Gráfico An\_VII.14.

Gráfico An\_VII.13: Evolución de la PTF sector transporte y telecomunicaciones (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.14: Tasa de crecimiento de la PTF del sector transporte y telecomunicaciones, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

## An\_VII.8- Sector financiero y empresarial

En general el sector financiero resulta relevante para el crecimiento económico, porque este captura el ahorro y lo transforma en colaciones. Esta intermediación financiera en mercados pocos profundos puede generar aumento de costos de operación y mayores ineficiencias producto de la estructura poco competitiva, situación que puede verse agravada cuando existen bajos niveles de regulación. También el sector tiene efectos en la asignación de capitales y como muchas empresas pequeñas presentan dificultades para acceder al crédito. Finalmente un mercado competitivo permite incentivar el consumo y a la inversión, así como también las mayores tasas de ahorro real de acuerdo a las preferencias inter-temporales de cada individuo.

El sector se encuentra compuesto por los establecimientos financieros (Banco Central de Chile, bancos comerciales, administradores de fondo de pensión, AFP, y otro tipo de establecimientos financieros). La captura de información de los servicios financieros en las cuentas nacionales se realiza a través de la diferencia de las tasas de captación y colocación en un periodo de tiempo. En opinión del Banco Central de Chile resulta difícil la cuantificación de este subsector por las dificultades que presenta el definir un coeficiente de ponderación o un deflactor adecuado y representativo de sus valores nominales. Esto lleva a Escandón *et al* (2005, pág.26) a señalar que el Indicador Mensual de Actividad Económica, IMACEC, para este subsector sea medido “*en función del comportamiento del resto de la economía*”. Por su parte, Magendzo y Villena (*Op. Cit*) también advierten de la pobre captura en la información en este subsector, colocando un velo de duda en la confiabilidad de tales resultados. Adicionalmente al subsector establecimientos financieros, también presentan participación los subsectores seguros (seguros generales, instituciones de salud previsional y corredores de seguro), bienes inmuebles, y los servicios prestados a empresas (notarias, abogados, contadores, servicios técnicos, arquitectos, y otros).

El Gráfico An\_VII.15 muestra el pobre comportamiento que presentó la PTF en el crecimiento del producto sectorial. La PTF sectorial se incrementó hasta el año 1992 lo que puede entenderse porque Chile tras la crisis de la deuda en 1982 comenzó un programa de reformas que permitió sanear su sistema financiero, con un mercado más profundo, regulado, desarrollado y supervisado que condujeron a una asignación más acertada de los recursos y finalmente al crecimiento de la PTF. Sin embargo, a partir del año 1993 el sector mostró una progresiva caída en su eficiencia, la cual se revirtió temporalmente el año 2001 como respuesta a las medidas adoptadas por el Banco Central tras la crisis asiática, las que permitieron perfeccionar las políticas monetarias (estableciendo una meta inflacionaria del 3,0% anual, pudiendo oscilar en un rango del 2,0% al 4,0%) y financieras, así como la modernización del Banco Central de Chile (ver Massad s/f). Tras el año 2001, la PTF continuó cayendo en los años siguientes.

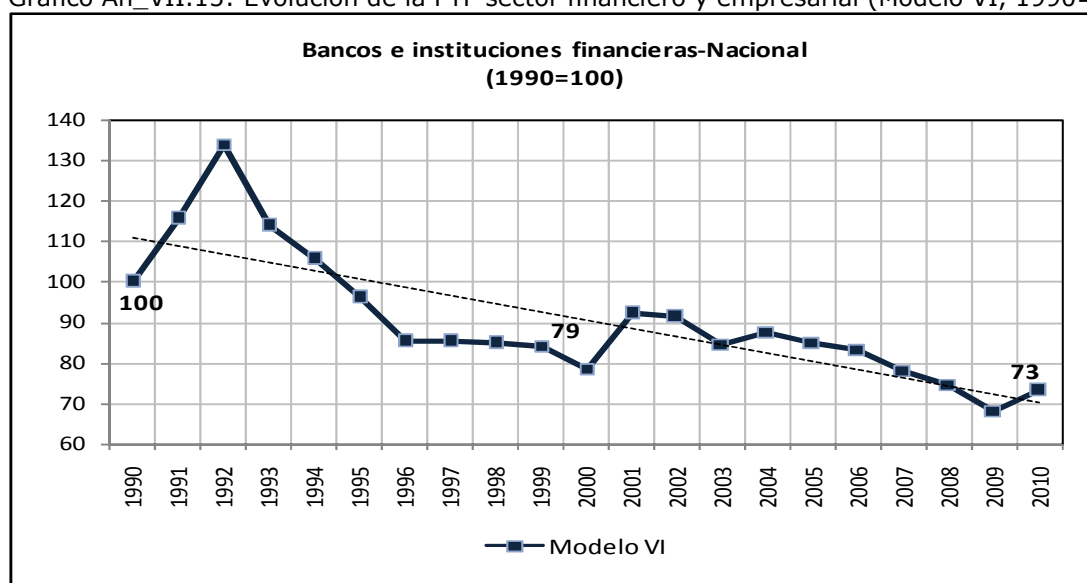
Llama la atención el comportamiento del sector, el que parece contradictorio con los resultados encontrados por Vergara y Rivero (2006), en especial en la década de 1990. De acuerdo a estos autores, este sector que es demandante en altas tecnologías presenta una contribución al crecimiento del producto del 1,38% promedio anual, para el periodo 1986-2001, transformándose en el segundo sector que más contribuye al PIB para esos años. Una de las razones que podrían explicar esta diferencia es que el modelo de Vergara y Rivera no corrige el factor trabajo por nivel educacional, lo que podría estar siendo capturado de forma inadecuado por la PTF sectorial, sobreestimándola y subestimando por su parte el factor productivo del trabajo. El comportamiento de la PTF sectorial que se muestran en el Gráfico An\_VII.15 parece coincidir con los resultados encontrados con Fuentes (2011) quien afirma que los servicios financieros en el periodo 1986-2008, “*no experimentaron crecimiento en la productividad laboral, lo que sumado al proceso de intensificación en el uso del capital, permite concluir que el crecimiento en la PTF debe haber sido muy bajo (suponiendo que la tasa de crecimiento del capital humano ha sido mayor o igual a cero en el periodo), especialmente en el periodo*



posterior a 1998". Situación coherente a la luz de los resultados hallados en esta investigación.

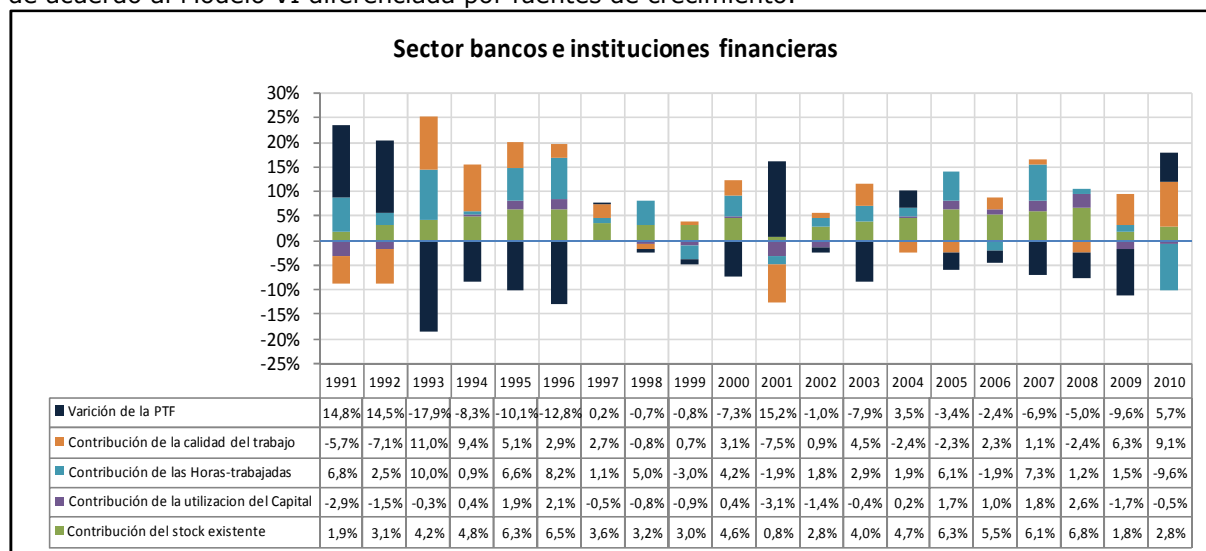
Observando el Gráfico An\_VII.16 se muestra la importancia que presentó la contribución de la calidad del trabajo (corregido por educación). En efecto, para el periodo 1990-2010 se observa que la contribución que realizó tanto el capital como el trabajo, fueron relativamente similares, con una media anual de 4,0% y 3,8% respectivamente para esos años, siendo la contribución de la PTF negativa (-1,6% promedio anual). Para el periodo 1990-2000, la contribución del trabajo (6,1%) es la gran responsable del crecimiento del producto, situación que está asociada a las mejoras que presentó el capital humano en el sector. Para el periodo 2000-2010, el crecimiento del sector disminuye respecto al periodo anterior, alcanzando una tasa de expansión promedio anual de 4,8%, contribuyendo el capital y el trabajo en un promedio de 4,1% y 1,5% anual respectivamente. Para este último periodo, al igual que para el anterior, la contribución de PTF sectorial resultó negativa (-0,78% anual).

Gráfico An\_VII.15: Evolución de la PTF sector financiero y empresarial (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.16: Tasa de crecimiento de la PTF del sector financiero y empresarial, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

**An\_VII.9- Sector servicios comunales, sociales, personales y administración pública**

El sector servicios comunal, social, personal y administración pública comprende los servicios de educación pública y privada, salud pública y privada, además de espectáculos, cine, televisión, otros servicios de esparcimiento. También contempla el sector de administración pública que comprende los subsectores asociados al gobierno central, fuerzas armadas y de orden, además de la administración municipal (excluyendo la educación y la salud pública para evitar su doble contabilización).

El sector de administración pública juega un rol cada día más importante en la provisión de servicios a la ciudadanía, que le imponen nuevos estándares y desafíos a la actividad que desarrolla, pasando de la simple provisión de bienes básicos- por ejemplo asociados a las infraestructuras clásicas- a la provisión también de servicios. Esta multiplicidad de requerimientos genera que la eficiencia con la que opera este sector no sea fácilmente medible. Con la llegada de la democracia al país se comienza a hablar de la modernización de la gestión pública, pero no es hasta el año 2003, tras los escándalos del MOP GATE, Corfo-Inverlink y los cuestionamientos a la política fiscal que el tema de la modernización del Estado se coloca en realce. Como resultado de lo anterior, se generó un acuerdo político que entrego como resultado una serie de proyectos aprobados que intentaron modernizar el Estado<sup>66</sup> (ver Marcel, 2006). Pese a los esfuerzos realizados por Estado, el proceso se encuentra lejos de concluir, quedando pendiente una serie de proyectos que es necesario seguir observando con detenimiento, como por ejemplo: mejorar la calidad de atención a los usuarios de servicios del Estado, mejorar la eficiencia y efectividad del Estado, aumentar los mecanismos que permitan una mayor descentralización administrativa, política y fiscal del país, aumentar la transparencia y la probidad, aumentar la participación ciudadana, y facilitar la innovación y el emprendimiento (ver Minseges, 2012).

En materia de educación y salud al país aún le queda mucho por recorrer. En efecto, en materia de educación, pese a los importantes esfuerzos realizados por el Estado por mejorar los niveles de calidad en su enseñanza, aún presenta resultados muy por debajo de la media de los países de la OCDE. Esta situación es particularmente delicada con aquellos alumnos que presentan situaciones económicas más precarias. Por su parte, aquellos estudiantes cuyos padres presentan mayores ingresos y pueden pagar y asistir a colegios privados, tampoco parecen escapar a los pobres resultados, los que pese a presentar resultados muy superior a los colegios públicos, se encuentran aún lejos de países que están a la vanguardia en materia educacional, como Finlandia, Corea del Sur o Singapur.

En materia de salud, la modernización ha tardado más de lo deseable y los cambios han sido insuficientes para dar cuenta de mejoras tecnológicas que permitan más equidad y un trato más justo en materia sanitaria. Si bien entre los años 1990-2010, el Estado en materia pública realizó cuantiosas inversiones en infraestructuras hospitalarias, los resultados fueron pobres y por debajo de lo esperado, ya que la gestión y modernización del sector sanitario ha sido incapaz de liderar un proceso de transformación que permita dar respuesta a las demandas que se generan a partir de los mismos ciudadanos, situación que también conspira en tener mejores niveles de efectividad y eficiencia.

En general los servicios sociales, comunales, personales y administración pública presentaron un comportamiento parecido al que exhibió el sector financiero y

---

<sup>66</sup> Entre otros proyectos destacan, la Ley de Nuevo Trato, la creación de la Alta Dirección Pública, La Ley de Compras Públicas, la Ley sobre el Límite y Financiamiento del Gasto Electoral, y la creación de la Comisión Mixta de Presupuesto. A este proceso de modernización del año 2003 debe agregarse una serie de medidas que fueron adoptadas con anterioridad, y que permitieron mejorar la eficiencia de la administración pública como: el Programa de Mejoramiento a la Gestión, la evaluación de Programas, una unidad especializada que analizaba el riesgo que asumía el Estado en materias de concesiones de infraestructuras y la masificación de las declaraciones por Internet, todas éstas impulsadas desde el Ministerio de Hacienda.

empresarial, con un aumento de la eficiencia hasta el año 1992, disminuyendo a partir de ese momento hasta el año 1999. Durante la década del 2000 la PTF se mantuvo relativamente estable, decayendo entre los años 2008-2009, presentando una leve repunte el año 2010 (ver Gráfico An\_VII.17).

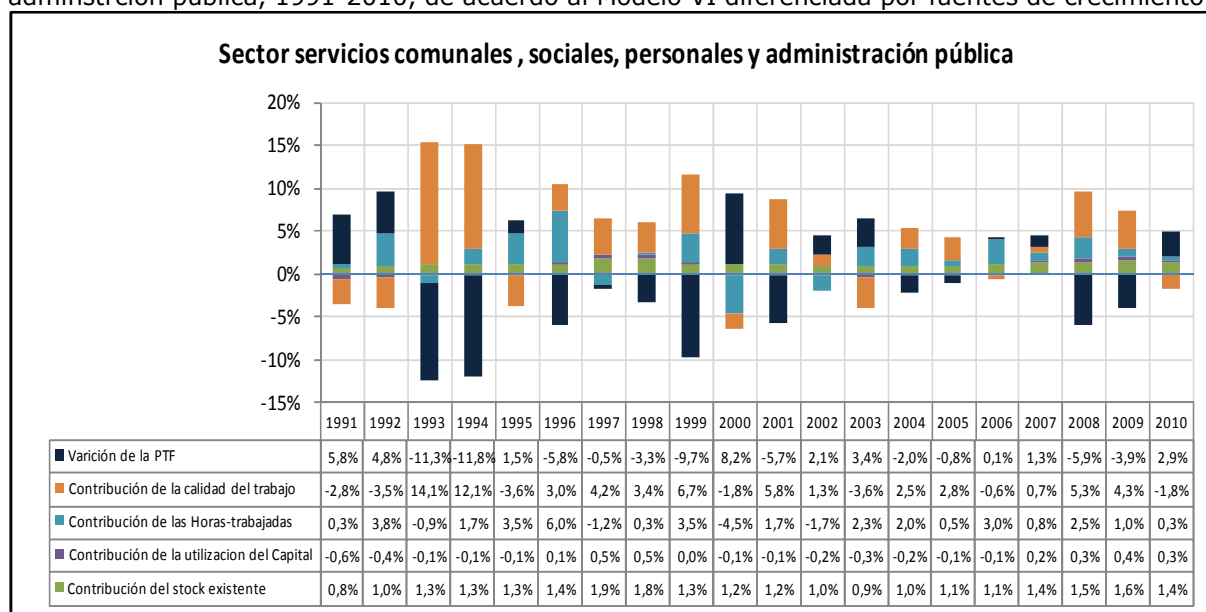
El Gráfico An\_VII.18 muestra que el crecimiento de este sector ha estado acompañado por aumentos de la calidad del trabajo y por la contribución de las horas trabajadas. En menor medida las inversiones del sector y consecuentemente la expansión del stock de capital también ha contribuido al crecimiento sectorial. Por su parte, la contribución de la PTF ha sido baja o negativa durante todo el periodo analizado, promediando una contribución negativa que bordeó el -1,4% promedio anual.

Gráfico An\_VII.17: Evolución de la PTF sector comunal, social, personal y administración pública (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VII.18: Tasa de crecimiento de la PTF del sector comunal, social, personal y administración pública, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

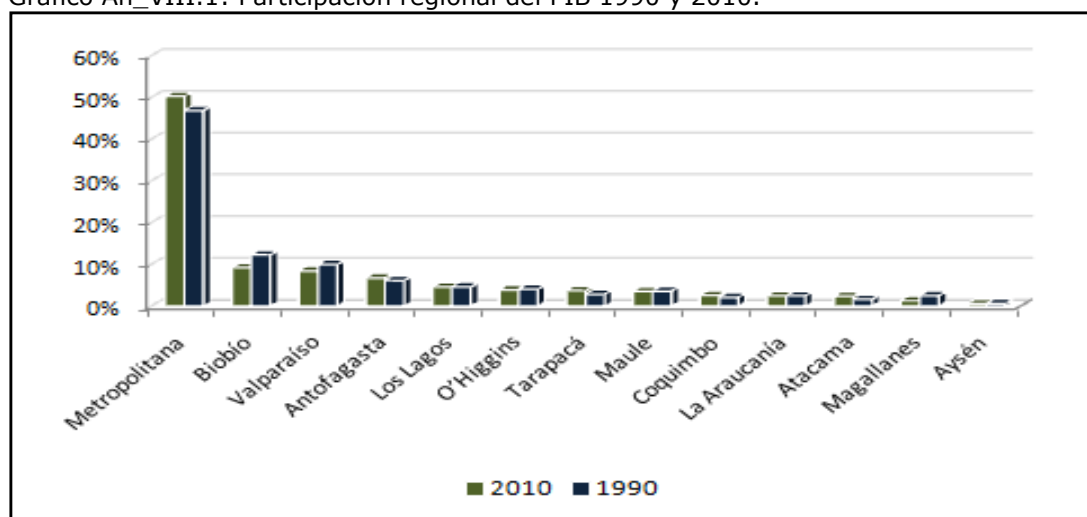
***Anexo VIII: Análisis regional de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010***



## An\_VIII- Cómo entender la contribución de la PTF regional en Chile

Desde la llegada de la democracia en 1990, importantes cambios se produjeron en la participación relativa que presentaron el PIB y las inversiones en las regiones chilenas. Según Ffrench-Davis (2014), el influjo de considerables inversiones extranjeras hizo que aquellas regiones ricas en recursos naturales obtuvieran importantes fuentes de financiamiento que produjeron primero, aumentos en la formación bruta de capital fijo y posteriormente incrementos en las exportaciones. En este caso se encuentran las regiones del Norte Grande y Norte Chico, todas las cuales incrementaron su participación, mientras que regiones como Los Lagos y el Maule las mantuvieron. Por el contrario, regiones como Biobío, Valparaíso y en menor medida Magallanes, presentaron decrecimiento en su participación total. Una de las características que presentó el producto regional es su importante concentración en la Región Metropolitana. Esta Región para el año 2010 concentró cerca del 50% del subtotal nacional y su participación creció en 3,4 puntos porcentuales entre 1990 y el año 2010 (ver Gráfico An\_VIII.1). Si a esta última región se le añaden las regiones de Biobío, Valparaíso y Antofagasta, generan cerca del 75% del PIB nacional. El resto de las regiones presentan participaciones inferiores al 5% del total. Dentro de ese grupo destaca la Región de Aysén cuya participación alcanzó al 0,6% del producto total del país, siendo el territorio con la menor participación nacional.

Gráfico An\_VIII.1: Participación regional del PIB 1990 y 2010.



Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

Como se analizó en secciones anteriores, los cambios internos que se han producido en los diversos sectores económicos han generado modificaciones en la importancia que presenta el peso específico del sector primario (ligados a la agricultura, caza, pesca y minería), secundario (relacionado a las ramas de manufactura y electricidad, gas y agua y construcción) y terciario (sector de servicios en general). Entre el año 1990-2010, el sector primario pasó de una participación relativa en el producto del 22% al 20,8%. Pese a que esta disminución no resulta considerable, la re-ponderación porcentual interna que presentaron los sectores sí resultó significativa. En efecto, el sector agropecuario pasó de una participación relativa en la economía del 8,7% en 1990 al 3,5% el 2010, mientras que el sector minero lo hizo del 13,3% al 17,4% en igual lapso. Así el descenso del sector agropecuario se explica por el desarrollo propio que presenta una economía que transita desde estadios más rezagados a niveles más desarrollados, en contraste con el sector minería el cual se vio beneficiada de una mayor actividad inversora fruto del mayor precio que tuvieron los commodities en buen parte de la década del 2000. Por su parte, el sector secundario pierde participación, pasando desde una participación del 28,2% en 1990 al 22,2% el año 2010, explicado por el significativo descenso del sector

manufacturero, el cual paso desde una participación del 19,6% al 11,8% el año 2010, lo que evidencia la pérdida de relevancia del sector frente a una economía más abierta, que ve con mayores dificultades enfrentar la competencia externa. El sector electricidad, gas y agua, y construcción incrementaron levemente su participación, aunque muy por debajo de la pérdida de participación que presentó el sector manufacturero lo que impidió neutralizar la caída del sector secundario. El sector terciario pasa desde una participación del 49,8% en 1990 a un 57,0% el año 2010, con decrecimientos de las participaciones en los sectores comercio, hoteles y restaurantes y transporte y comunicaciones e incremento en el resto de las actividades.

Conjuntamente a la importancia relativa que puede presentar el producto en la economía regional, es de interés también conocer la especialización productiva de la región, la que puede expresarse como:

$$CE_{i,j} = \left[ \frac{(PIB_{i,j} / \sum_i PIB_{i,j})}{(\sum_j PIB_{i,j} / \sum_i \sum_j PIB_{i,j})} \right]$$

Donde:

- $CE_{i,j}$  : Es coeficiente de especialización del sector "i" en la región "j".  
 $PIB_{i,j}$  : Producto Interno Bruto del sector "i" en la región "j".  
 $\sum_i PIB_{i,j}$  : Producto Interno Bruto Total de la región "j".  
 $\sum_j PIB_{i,j}$  : Producto Interno Bruto total del país del sector "i".  
 $\sum_i \sum_j PIB_{i,j}$  : Producto Interno Bruto total del país.

Se dice que una región se encuentra especializada cuando el coeficiente es mayor uno.

Adicionalmente a la especialización resulta de interés determinar la evolución de la PTF regional y los factores que la condicionan. En los siguientes puntos se realiza un análisis detallado de esta situación.

### **An\_VIII.1- Región de Tarapacá**

Para 1990 la Región de Tarapacá presentó una importante participación en el sector agricultura, caza y pesca, el cual estuvo influenciado por la significativa participación que contó el subsector pesca. Hacia el año 2010 la importancia de este sector en el producto regional se redujo a menos de la mitad, pasado desde una participación del 7,4% en 1990 a un 3,4% el 2010. La concentración de la actividad económica en la región ha sufrido transformaciones, así por ejemplo, los servicios comunales, sociales y personales eran las actividades que concentraban una mayor participación del PIB regional en 1990, la que, sin embargo, se fue diluyendo y dando paso al sector ligado a la minería, como también al comercio, hoteles y restaurantes como se evidencia para el año 2010 (ver Tabla An\_VIII.1). La actividad minera se ha transformado en la actividad económica más importante en la Región, alcanzando una participación el año 2010 del 33,2% del producto regional. La importancia de este sector se ve confirmada por el alto coeficiente de especialización. De la misma forma, el sector comercio, hoteles y restaurantes, también presentó un alto coeficiente.

Tabla An\_VIII.1: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Tarapacá.

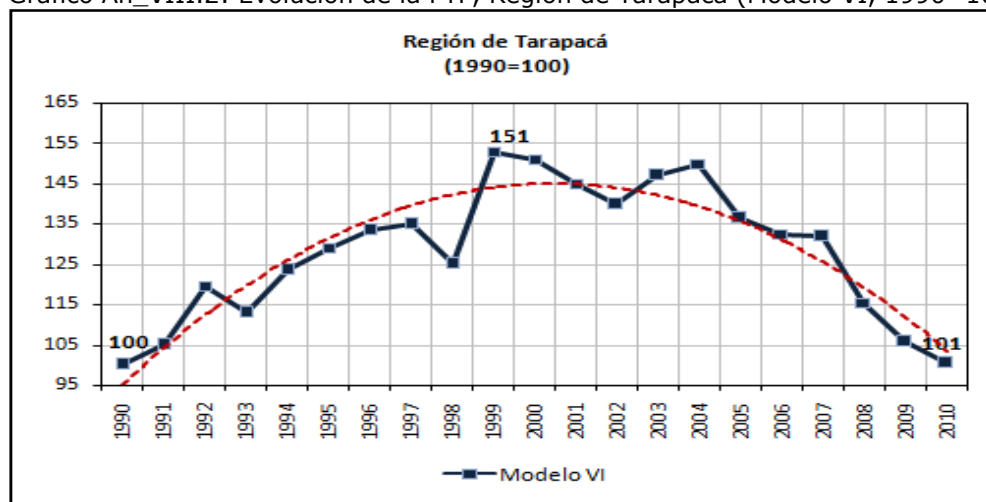
Tarapacá	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Agricultura, caza y pesca	7,4	3,2	3,4	0,99	0,66	<b>0,84</b>	0,7	-1,6	-0,5	92
Minas y canteras	9,2	39,5	33,2	2,16	4,25	<b>3,17</b>	21,7	-13,0	3,8	195
Industria manufacturera	15,7	8,1	5,1	0,67	0,41	0,54	-0,6	-6,6	-3,6	50
Electricidad, gas y agua	1,5	2,8	2,6	0,60	0,78	0,68	8,5	-1,5	3,5	191
Construcción	7,8	5,2	4,9	1,02	0,70	0,87	-2,2	-5,5	-3,8	48
Comer, hoteles y restau.	14,2	13,0	20,5	1,40	1,40	<b>1,41</b>	3,6	3,8	3,7	202
Transporte y telecomun.	10,8	8,0	8,9	1,18	0,77	<b>0,98</b>	-0,8	-2,8	-1,8	71
Banco y serv. financieros	6,6	5,2	5,9	0,41	0,31	0,37	-2,5	-3,7	-3,1	55
Serv. comun, soc y pers.	26,8	15,0	15,5	1,05	0,85	<b>0,96</b>	-5,4	-1,0	-3,2	54
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				4,4	-4,2	0,1	101

Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

La evolución de la PTF muestra una tendencia creciente hasta el año 1999. Este crecimiento llevó a que entre los años 1990-1999, la PTF regional se haya incrementado en poco más del 53%. Entre los años 2000-2004, la productividad mostró un comportamiento errático, comenzando a mostrar los primeros visos de un agotamiento. Es así como a partir del año 2005 y en lo sucesivo, la PTF cae fuertemente, como se evidencia en el Gráfico An\_VIII.2.

Gráfico An\_VIII.2: Evolución de la PTF, Región de Tarapacá (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

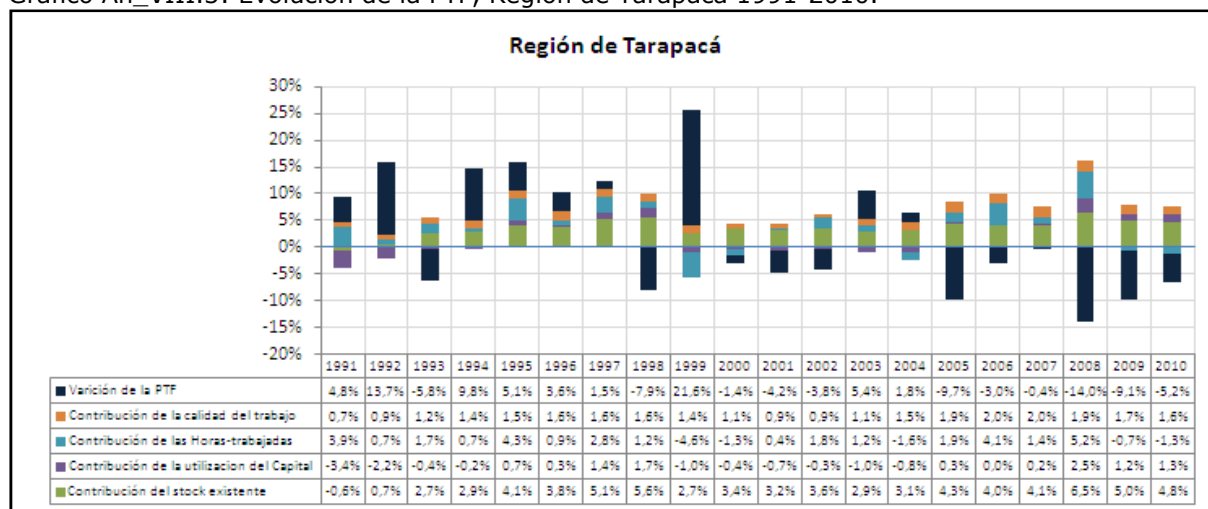
En efecto, para el periodo 1990-2010, la PTF mostró un crecimiento tan sólo del 1%, con una tasa de crecimiento para el periodo inferior al 0,1% promedio anual. El alto crecimiento de la PTF de los sectores de minas y comercio, hoteles y restaurantes, contrasta con las contribuciones negativas-que por su importancia relativa- realizaron los sectores ligados a los servicios comunales sociales y personales; transporte y telecomunicaciones; agricultura, caza y pesca; y construcción.

El Gráfico An\_VIII.3 muestra un comportamiento mayoritariamente positivo de la PTF para todo el periodo 1990-2000, el que contrasta con el periodo inmediatamente siguiente- entre los años 2000-2010- en el que las contribuciones de la PTF se transforman en negativas para un número importante de años. En resumen, se puede afirmar que para el periodo 1990-2000, las contribuciones que realizan los factores productivos (capital y trabajo) son tan relevantes como las mejoras en la PTF al



crecimiento económico de la región, sin embargo, este buen comportamiento de la productividad desaparece en el periodo 2000-2010, siendo solamente el capital y el trabajo quienes tiraron del motor del crecimiento regional.

Gráfico An\_VIII.3: Evolución de la PTF, Región de Tarapacá 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

## An\_VIII.2- Región de Antofagasta

La actividad económica más importante de la Región es sin duda la minería, la cual aportó con más del 50% a la actividad económica de la región tal como se muestra en la Tabla An\_VIII.2. El producto más importante de la minería es el cobre con una producción para el año 2010 de 2.942 miles de toneladas de cobre fino, equivalente al 54% de la producción de cobre nacional. Otros minerales como el molibdeno, el oro y la plata también tienen alta importancia en el total nacional con participaciones del 33%, 38% y 59% (ver Cochilco, 2011). Para el año 2010, le siguieron en importancia el sector construcción el que presentó una participación del 14% de la actividad regional. De acuerdo a los coeficientes de especialización, la región se encuentra especializada en los sectores de la minería, electricidad, gas y agua, y la construcción.

Tabla An\_VIII.2: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Antofagasta.

Antofagasta	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	
Agricultura, caza y pesca	1,5	0,6	0,6	0,19	0,11	0,15	-3,9	5,7	0,9	121
Minas y canteras	54,8	63,7	53,5	7,24	6,84	<b>7,07</b>	4,0	-8,2	-2,1	67
Industria manufacturera	5,5	4,6	3,4	0,26	0,23	0,25	1,8	-7,1	-2,7	60
Electricidad, gas y agua	2,4	3,2	4,2	0,97	1,29	<b>1,14</b>	6,6	-0,5	3,1	177
Construcción	8,5	5,8	14,0	0,81	1,36	<b>1,10</b>	-2,3	9,6	3,6	200
Comer, hoteles y restau.	4,7	4,1	4,7	0,44	0,37	0,41	1,5	0,2	0,9	119
Transporte y telecomun.	6,4	5,6	6,2	0,73	0,54	0,64	1,0	0,0	0,5	111
Banco y serv. financieros	4,4	4,7	5,2	0,31	0,26	0,29	0,0	0,4	0,3	107
Serv. comun, soc y pers.	11,8	7,6	8,3	0,48	0,43	0,45	-1,8	-1,6	-1,7	72
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				3,2	-3,9	-0,4	93

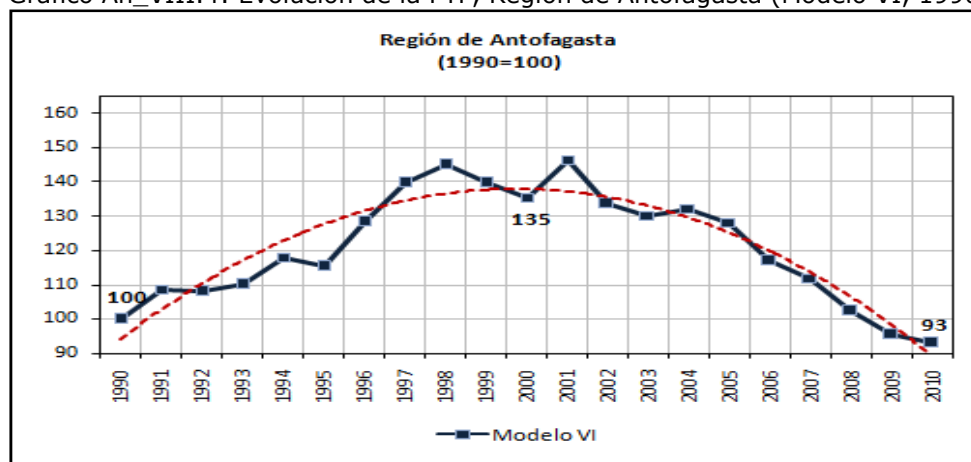
Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

De forma general, la evolución de la PTF muestra una tendencia creciente hasta el 2001, año en que la PTF fue un 46% superior al nivel que presentaba el año 1990. Sin

embargo, a partir de ese momento la PTF se desploma llegando el año 2010 a ubicarse un 7% por debajo de los niveles existentes a comienzos de la década de 1990, como se observa en el Gráfico An\_VIII.4.

Gráfico An\_VIII.4: Evolución de la PTF, Región de Antofagasta (Modelo VI, 1990=100).

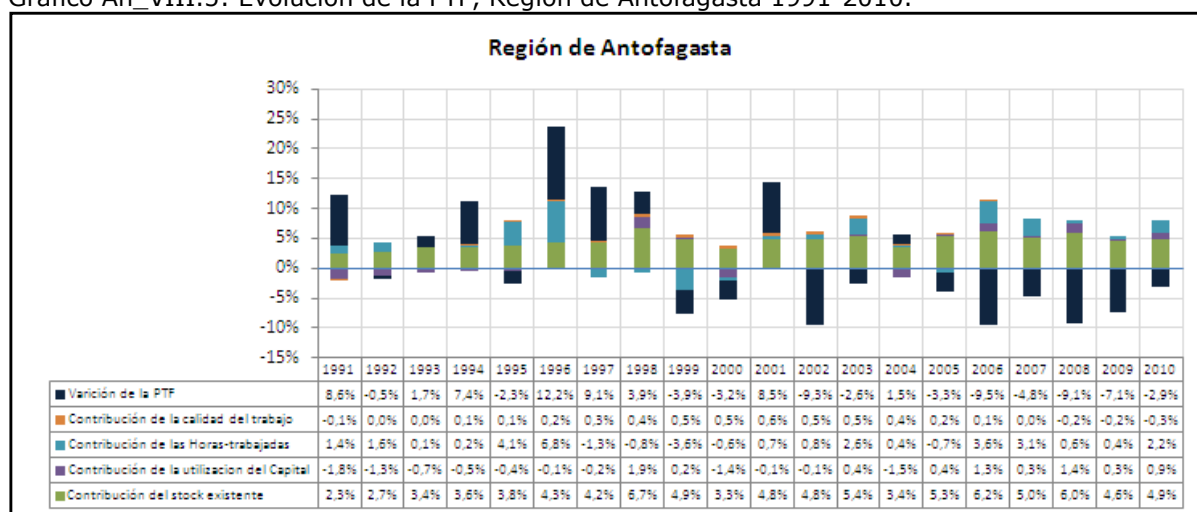


Fuente: Elaboración propia.

Durante los años 1990-2000, la contribución de la PTF al producto promedió el 3,2% anual, sin embargo, para el periodo 2000-2010, ésta resultó negativa, promediando para el periodo -3,9% anual. Esta pérdida de eficiencia se explica por la importante caída que experimentó la PTF del sector minería durante la década del 2000, contribuyendo en forma negativa al crecimiento del producto regional. Esta pérdida de eficiencia debe matizarse con las ganancias de productividad que tuvieron los sectores construcción y electricidad, agua y gas, los cuales vieron incrementar su PTF el año 2010 en un 100% y 77% respectivamente, respecto a los niveles existentes el año 1990.

El Gráfico An\_VIII.5 muestra que para el periodo 1990-2000, las contribuciones que realizaron el capital y el trabajo resultan tan relevantes como las mejoras en la PTF que tiene lugar en ese periodo. Sin embargo, en el periodo 2000-2010, las contribuciones de la PTF al crecimiento resultan mayoritariamente negativas, promediando una caída anual de 3,9% para el periodo. De aquí se desprende que el crecimiento que presentó la región en este último periodo responde a las contribuciones realizadas por el capital (y en menor medida por el trabajo), mientras que la productividad progresivamente se ha ido destruyendo.

Gráfico An\_VIII.5: Evolución de la PTF, Región de Antofagasta 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.3- Región de Atacama

La Región de Atacama se caracterizó por presentar-al igual que las regiones de Tarapacá y Antofagasta- una alta concentración en la actividad minera, alcanzando su 'peak' en 1999 (52% de la actividad total de la región), comenzando a disminuir progresivamente a partir de ese momento para situarse el año 2010 en cerca del 30% de la actividad total que realizó la región, transformándose en el sector de mayor importancia en la región. Para el año 2010 destaca la importancia que presentó el sector construcción con un 29,8% de la producción total para ese año. El coeficiente de especialización en la Tabla An\_VIII.3, para el periodo 1992-2010, da cuenta de la importancia que presenta el sector minero, al que le siguen los sectores construcción, electricidad, gas y agua, y agricultura, caza y pesca.

Tabla An\_VIII.3: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Atacama.

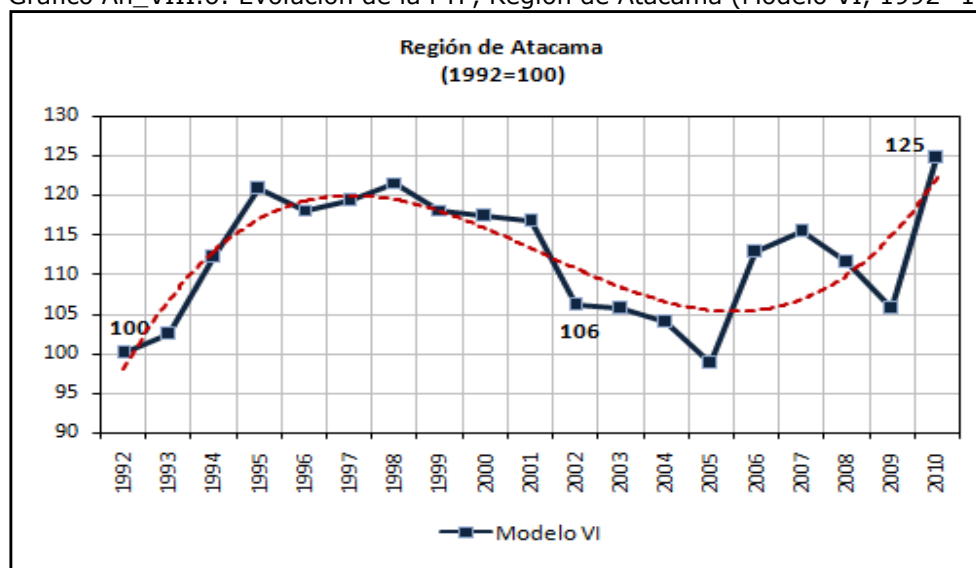
Atacama	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF 1992-2010 (1992=100)
	1992	2000	2010	Media 1992-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1992-2000	2000-2010	1992-2010	
Agricultura, caza y pesca	5,3	4,9	4,3	0,94	1,05	<b>1,00</b>	5,1	6,2	5,7	279
Minas y canteras	40,1	50,4	29,6	5,54	4,76	<b>5,11</b>	6,1	-7,9	-1,8	74
Industria manufacturera	4,0	2,3	2,6	0,16	0,15	0,16	-8,0	2,8	-2,0	71
Electricidad, gas y agua	1,7	4,0	2,4	0,93	1,24	<b>1,09</b>	10,1	-2,2	2,8	161
Construcción	9,1	6,3	29,8	1,07	1,52	<b>1,34</b>	-4,9	19,5	8,2	391
Comer, hoteles y restau.	6,1	5,4	5,9	0,53	0,54	0,54	4,5	3,7	4,1	208
Transporte y telecomun.	7,0	5,3	5,9	0,72	0,56	0,63	-2,6	0,2	-1,0	85
Banco y serv. financieros	9,0	8,4	8,0	0,52	0,52	0,52	-11,2	3,1	-2,9	61
Serv. comun, soc y pers.	17,7	13,0	11,3	0,74	0,77	0,76	-5,2	1,2	-1,6	75
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				2,1	0,6	1,3	125

Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico An\_VIII.6 muestra una tendencia creciente de la PTF regional hasta el año 1998 cuando la productividad es superior en un 22% a la de 1992. A partir de ese momento y hasta el año 2005, la PTF cae a niveles similares a los de 1990. En los años posteriores ha existido un repunte de la productividad ubicándose el año 2010 un 25% por encima de 1992.

Gráfico An\_VIII.6: Evolución de la PTF, Región de Atacama (Modelo VI, 1992=100).

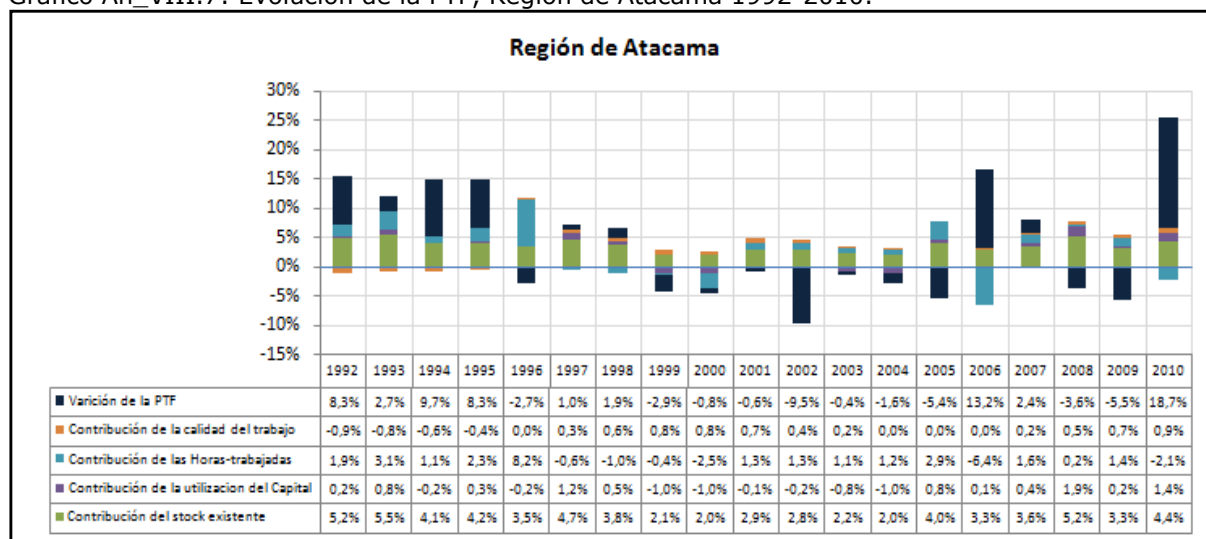


Fuente: Elaboración propia.

Durante el periodo 1992-2010, la PTF de la Región de Atacama presentó contribuciones promedios anuales al crecimiento económico de la región del 1,3% anual. Así sectores como construcción, comercio, hoteles y restaurantes, y agricultura caza y pesca vieron incrementar su productividad en ese periodo, en un 291%, 108% y 179% respectivamente, contribuyendo de manera significativa a las mejoras en eficiencia que presentó la región en dicho periodo. A su vez, la contribución negativa que exhibió la PTF de la minería, contrasta con el buen comportamiento de la PTF agregada regional.

Con la ayuda del Gráfico An\_VIII.7 es posible cuantificar la importancia que presentó la PTF al producto regional durante 1992-2010, siendo este un actor relevante en crecimiento económico regional. En efecto, para el periodo 1992-2000, la contribución anual de la PTF al crecimiento promedió el 2,1% anual, mientras que para el periodo siguiente ésta promedió un 0,6% anual, muy inferior al nivel alcanzado en el periodo anterior. En resumen, la contribución de la PTF al crecimiento económico de la región, jugó un papel tan relevante como los factores productivos, siendo el capital el principal responsable de la mayor contribución al crecimiento regional.

Gráfico An\_VIII.7: Evolución de la PTF, Región de Atacama 1992-2010.



Fuente: Elaboración propia.

#### An\_VIII.4- Región de Coquimbo

A diferencia de las anteriores regiones, Coquimbo presenta una estructura económica más diversificada. Su estructura económica para el año 2010, estuvo liderada por servicios comunales, sociales y personales (20,2%), minería (18,2%), construcción (15,4%) y comercio, hoteles y restaurantes (11%). La región se encuentra especializada fundamentalmente en seis áreas económicas, a saber, minería; agricultura, caza y pesca; electricidad, gas y agua; construcción; transporte y telecomunicaciones; y servicios comunales, sociales, personales y administración pública (ver Tabla An\_VIII.4).

Tabla An\_VIII.4: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Coquimbo.

Coquimbo	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	
Agricultura, caza y pesca	10,3	9,5	8,1	1,96	1,78	<b>1,87</b>	5,1	3,8	4,5	243
Minas y canteras	13,1	20,7	18,2	1,35	2,15	<b>1,74</b>	9,3	-11,0	-0,9	84
Industria manufacturera	7,3	5,7	5,7	0,34	0,33	0,34	3,3	-1,0	1,3	130
Electricidad, gas y agua	3,1	3,3	2,6	1,05	1,01	<b>1,03</b>	4,5	-6,7	-0,8	85

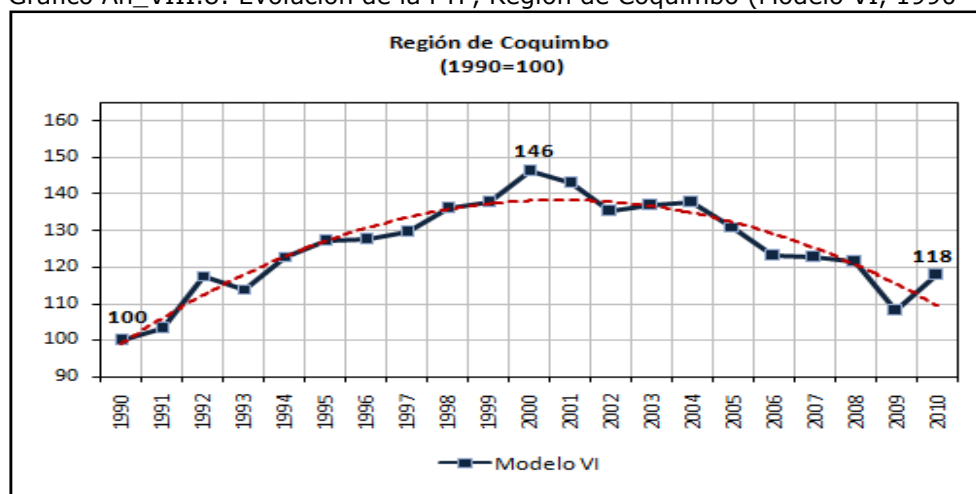
Coquimbo	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Construcción	13,3	14,0	15,4	1,97	1,56	<b>1,76</b>	-0,2	-0,2	-0,2	96
Comer, hoteles y restau.	9,6	8,9	11,0	0,95	0,89	0,92	2,4	2,1	2,3	156
Transporte y telecomun.	9,6	10,0	9,5	1,18	0,95	<b>1,06</b>	3,4	-1,6	0,9	120
Banco y serv. financieros	6,1	8,0	9,3	0,50	0,51	0,51	4,8	-1,6	1,6	137
Serv. comun, soc y pers.	27,6	19,9	20,2	1,23	1,23	<b>1,23</b>	-3,1	-1,2	-2,1	66
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				4,0	-2,3	0,9	118

Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2010 la productividad total de los factores de la Región de Coquimbo mostró un incremento del 18% superior a la que presentaba el año 1990, contribuyendo al crecimiento en un promedio de 0,9% anual. La PTF de la región crece hasta el año 2000, cuando los niveles de eficiencia asociados a la productividad de la región se ubicaron cerca de un 46% por encima de 1990. Con posterioridad la PTF comienza una progresiva contracción que condujo a que la PTF el año 2010 se ubicara muy por debajo de los niveles exhibidos a comienzos de la década de 2000, aunque superior a la que exhibía el año 1990 (ver Gráfico An\_VIII.8).

Gráfico An\_VIII.8: Evolución de la PTF, Región de Coquimbo (Modelo VI, 1990=100).



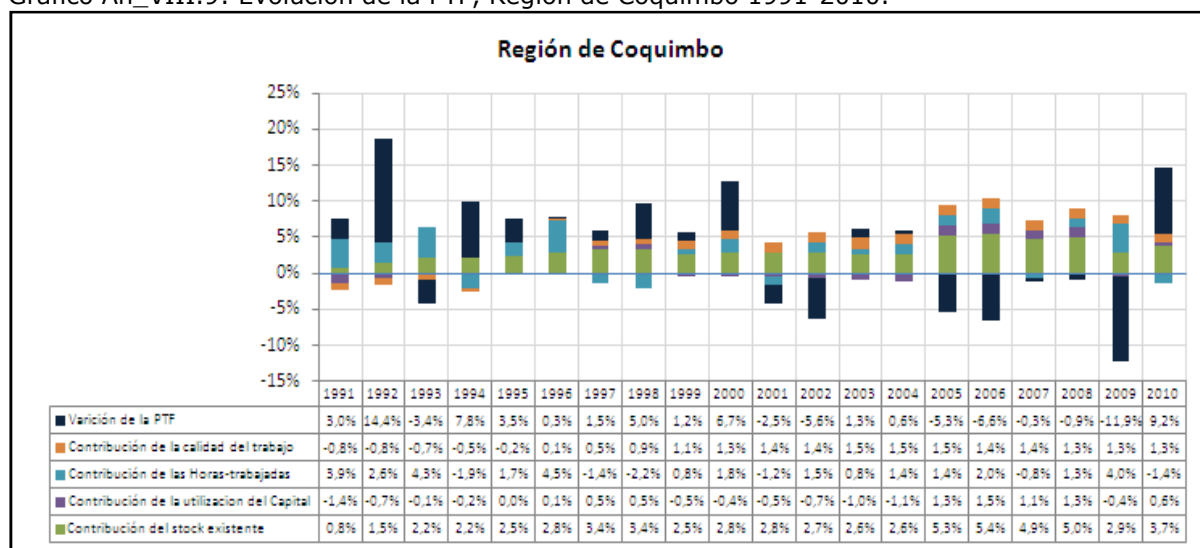
Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento de la PTF regional se entiende por las contribuciones que realizaron los sectores de agricultura, caza y pesca, y en menor medida el sector transporte y telecomunicaciones. Sin embargo, la eficiencia de esos sectores contrastó con los sectores minas y cantera; electricidad, gas y agua; construcción; y el sector servicios comunales, sociales y personales, los cuales presentaron niveles de eficiencia inferiores a los que se exhibían el año 1990, contribuyendo negativamente al crecimiento.

El Gráfico An\_VIII.9 muestra que en el periodo 1991-2000, la PTF en general presentó contribuciones elevadas y positivas al crecimiento, por lo que no sorprende que las contribuciones promedios sean cercanas al 4,0% anual para ese periodo. Por el contrario, en el periodo 2000-2010, las contribuciones de la PTF resultaron mayoritariamente negativas, alcanzando una contribución media para este sub-período de -2,3% anual. Durante el periodo 1991-2010, el factor que más contribuyó al crecimiento fue el capital (3,1% promedio anual), seguido por el trabajo (1,9% promedio anual) y finalmente la PTF, con una contribución positiva de 0,9% promedio anual. Cabe destacar, que entre 1991-2000 la contribución que realizó la PTF es muy superior al conjunto de factores productivos, capital y trabajo, (promediando entre ambos una contribución media anual

de 3,6%). En el periodo siguiente, 2000-2010, las contribuciones al crecimiento fueron realizadas fundamentalmente por los factores productivos, siendo el capital el factor más relevante (4,0% promedio anual), seguido por trabajo (2,3% promedio anual), mientras que la eficiencia presentó una contribución negativa al crecimiento.

Gráfico An\_VIII.9: Evolución de la PTF, Región de Coquimbo 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.5- Región de Valparaíso

La Región de Valparaíso presentó en el sector manufacturero la actividad económica con mayor peso en su quehacer regional, con actividades en torno al tabaco, conservas, automotriz y cementera. Le siguieron más atrás los sectores económicos ligados a los servicios comunales, sociales, personales y administración pública; transporte y telecomunicaciones; y bancos y servicios financieros, como se muestra en la Tabla An\_VIII.5. Por su parte, la estructura productiva de la región muestra especialización en los sectores industria manufacturera, electricidad, gas, y agua, construcción, transporte y telecomunicaciones y en los servicios comunales, sociales y personales.

Tabla An\_VIII.5: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Valparaíso.

Valparaíso	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF 1990-2010 (1990=100)
	1990	2000	2010	Media 1990- 2000	Media 2000- 2010	Media 1990- 2010	1990- 2000	2000- 2010	1990- 2010	
Agricultura, caza y pesca	5,1	4,5	5,9	0,89	0,97	0,93	2,8	4,5	3,7	205
Minas y canteras	8,0	7,6	3,8	0,90	0,62	0,76	-2,7	-12,1	-7,4	24
Industria manufacturera	30,8	28,0	27,8	1,44	1,58	<b>1,51</b>	0,8	-1,9	-0,5	91
Electricidad, gas y agua	4,6	4,2	3,4	1,13	1,06	<b>1,09</b>	0,1	-5,7	-2,8	59
Construcción	8,1	8,4	7,8	1,08	1,14	<b>1,11</b>	0,0	-2,5	-1,3	79
Comer, hoteles y restau.	5,8	7,0	7,9	0,64	0,63	0,63	3,7	0,4	2,0	149
Transporte y telecomun.	7,5	10,4	12,7	1,08	1,09	<b>1,08</b>	3,9	-0,4	1,8	141
Banco y serv. financieros	8,3	10,8	11,3	0,62	0,61	0,61	1,1	-2,7	-0,8	86
Serv. comun, soc y pers.	21,8	19,2	19,5	1,04	1,10	<b>1,07</b>	0,5	-2,3	-0,9	83
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				1,7	-2,2	-0,2	96

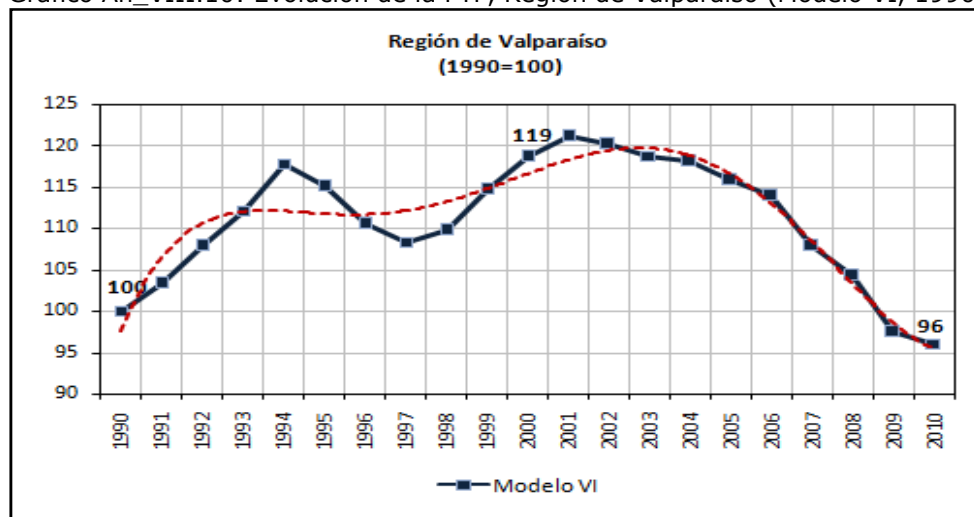
Nota: El análisis no contempla el sector propiedad de vivienda.

Fuente: Elaboración propia.



La PTF regional presentó un comportamiento errático, con crecimiento entre los años 1990-1994 y 1998-2001 y caídas entre los años 1995-1997 y 2002-2010. El comportamiento que presenta la PTF en la Región de Valparaíso, entre los años 1990-2010, es relativamente pobre, con contribuciones anuales promedio de -0,2%, lo que se tradujo que el año 2010 la eficiencia regional se ubicara un 4,0% por debajo de los niveles que mostraba la región el año 1990, situación que se ilustra en el Gráfico An\_VIII.10.

Gráfico An\_VIII.10: Evolución de la PTF, Región de Valparaíso (Modelo VI, 1990=100).

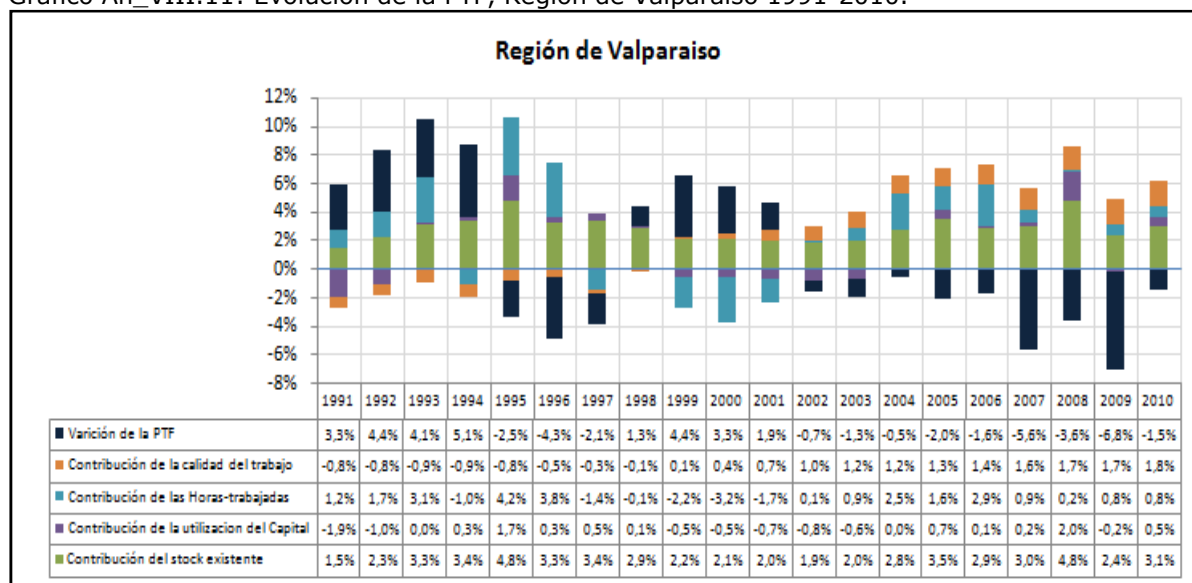


Fuente: Elaboración propia.

La pobre contribución que realizó la PTF al crecimiento económico de la región, se pueden entender en los pobres aportes que realizaron los sectores: manufacturero, electricidad, gas y agua, construcción y los servicios comunales sociales y personales, todos estos con contribuciones negativas al producto regional que se situaron en promedio entre el -2,8% y -0,5% anual. Estos pobres niveles de eficiencia contrastan con el buen comportamiento que presenta el sector transporte y comunicaciones, el que entre los años 1990-2010, aumentó su eficiencia en cerca de un 41%, lo que le permitió contribuir al crecimiento de ese sector en un 1,8% promedio anual. La mayor eficiencia del sector transporte y telecomunicaciones se encuentran estrechamente ligados a la actividad portuaria que la región realiza, una de la más importante del país (con los puertos de San Antonio y Valparaíso).

El Gráfico An\_VIII.11 muestra la evolución que presentó la PTF en el periodo 1991-2010. Para el periodo 1991-2000, la contribuciones de la PTF al producto fue positiva, promediando un 1,7% anual y por sobre la media nacional (1,1%), transformándose la PTF en un actor relevante del crecimiento regional y tan importante como la de los factores productivos, capital y trabajo, siendo especialmente significativa la participación del capital (2,8% promedio anual), mientras que el trabajo lo hizo en forma marginal (0,1% promedio anual) y muy por debajo de la contribución que efectuó el capital y la propia PTF regional. Para el periodo 2000-2010, la eficiencia regional exhibió un importante retroceso (-2,2% promedio anual), ubicándose muy lejos de los niveles alcanzados en el periodo anterior. Para estos años, el crecimiento del producto regional se puede atribuir en exclusiva a los factores productivos, capital y trabajo, donde destacó la importante recuperación que mostró el factor trabajo, contribuyendo al crecimiento del producto en un 2,2% promedio anual, relación inferior a la del capital que lo hizo en promedio en un 3,0% anual para ese mismo periodo.

Gráfico An\_VIII.11: Evolución de la PTF, Región de Valparaíso 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

## An\_VII.6- Región Metropolitana

La Región Metropolitana exhibe una fuerte incidencia en la mayoría de los sectores económicos, con las excepciones de los sectores agricultura, caza y pesca, minas y canteras, y electricidad, gas y agua, cuyas participaciones resultan menores respecto a los restantes sectores. De esta forma, la capital del país se transforma en un polo administrativo, industrial, comercial y financiero que concentra la mayor producción del país.

La estructura regionalizada del producto muestra que el sector financiero es el que presenta la mayor relevancia en la región con una participación para el año 2010 del 28,7%. Le siguen en importancia los sectores: servicios sociales, comunales y personales (16,8%); comercio, hoteles y restaurantes (16,3%); industria manufacturera (15,4%); y transporte y telecomunicaciones (14,9%).

De la Tabla An\_VIII.6 se evidencia que el sector primario (conformados por los sectores agricultura, caza y pesca y minero) muestra poca relevancia en el agregado regional, a diferencia de los sectores secundarios y terciarios. El sector secundario, muestra una disminución de cada uno de los sectores que lo conforman (manufactura, electricidad, gas y agua, y construcción), siendo particularmente sensible la pérdida de participación que mostró el sector manufacturero entre los años 1990-2010. Por su parte el sector terciario, en general aumentó su participación en el producto regional. En efecto, sectores como: comercio, hoteles y restaurantes; transporte y comunicaciones; y servicios financieros y empresariales vieron incrementar su participación en forma considerable para el periodo. Estos incrementos contrastan con la disminución que presentó el sector servicios comunales, sociales, personales y administración pública, que disminuyó su participación de un 22,5% a 16,8% para los mismos años de referencia.

En cuanto a los indicadores de especialización la región se encuentra especializada fundamentalmente en el sector terciario, esto es, básicamente servicios, presentando la mayoría de éstos un rápido crecimiento desde 1990, siendo el sector transporte y comunicaciones el que experimentó el crecimiento más explosivo (ver Tabla An\_VIII.6).

La mayor participación que presentó la Región Metropolitana en el quehacer nacional, entre los años 1990-2010, no solamente es un reflejo del fortalecimiento de la región



como núcleo neurálgico de la actividad económica del país, sino también como el más importante eje de los servicios en general y de los servicios públicos en particular, a lo que se debe sumar las casas matrices de un gran número de empresas que desarrollan actividades exportadoras.

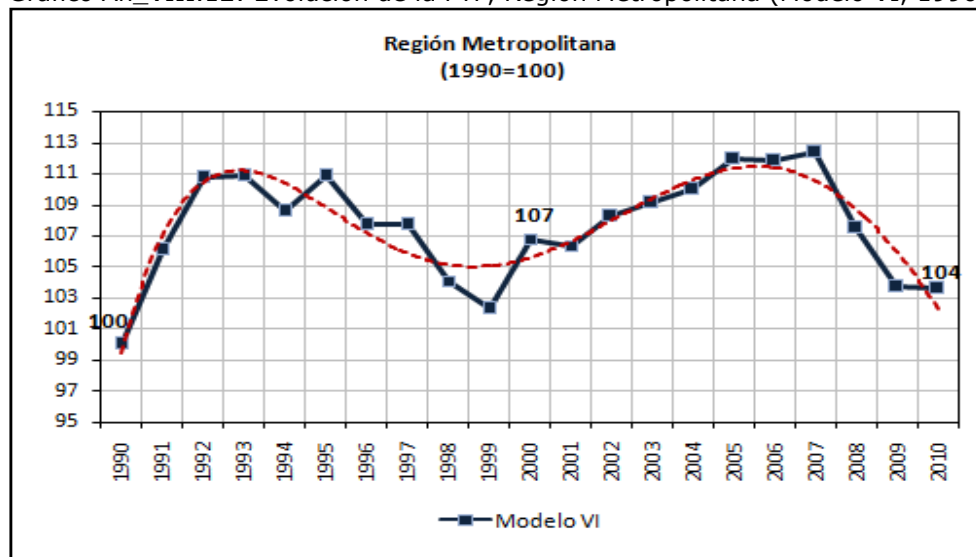
Tabla An\_VIII.6: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región Metropolitana.

Metropolitana	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Agricultura, caza y pesca	1,5	1,1	1,0	0,23	0,21	0,22	2,7	1,5	2,1	153
Minas y canteras	1,2	1,1	0,6	0,15	0,11	0,13	-2,4	-9,1	-5,7	33
Industria manufacturera	21,7	19,3	15,4	1,02	0,95	0,98	-0,6	-1,3	-0,9	84
Electricidad, gas y agua	2,0	2,0	1,1	0,65	0,55	0,60	-0,3	-4,2	-2,3	64
Construcción	7,7	6,3	5,2	0,90	0,84	0,87	-2,1	-3,1	-2,6	60
Comer, hoteles y restau.	13,0	14,8	16,3	1,34	1,33	<b>1,33</b>	2,4	0,4	1,4	131
Transporte y telecomun.	7,2	10,2	14,9	1,03	1,13	<b>1,08</b>	3,0	3,3	3,2	181
Banco y serv. financieros	23,3	26,6	28,7	1,56	1,58	<b>1,57</b>	-2,4	-1,0	-1,7	73
Serv. comun, soc y pers.	22,5	18,5	16,8	1,00	1,01	<b>1,00</b>	-0,1	-0,9	-0,5	91
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				0,7	-0,3	0,2	104

Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento que presenta la PTF regional en el periodo 1990-2010, resulta relativamente pobre, ubicándose el años 2010 tan sólo un 4,0% por encima de los niveles exhibidos en 1990 (ver Gráfico An\_VIII.12). Esta baja eficiencia, se evidencia en las bajas contribuciones que realizó la PTF al crecimiento regional para el periodo, promediando ésta un 0,2% anual.

Gráfico An\_VIII.12: Evolución de la PTF, Región Metropolitana (Modelo VI, 1990=100).

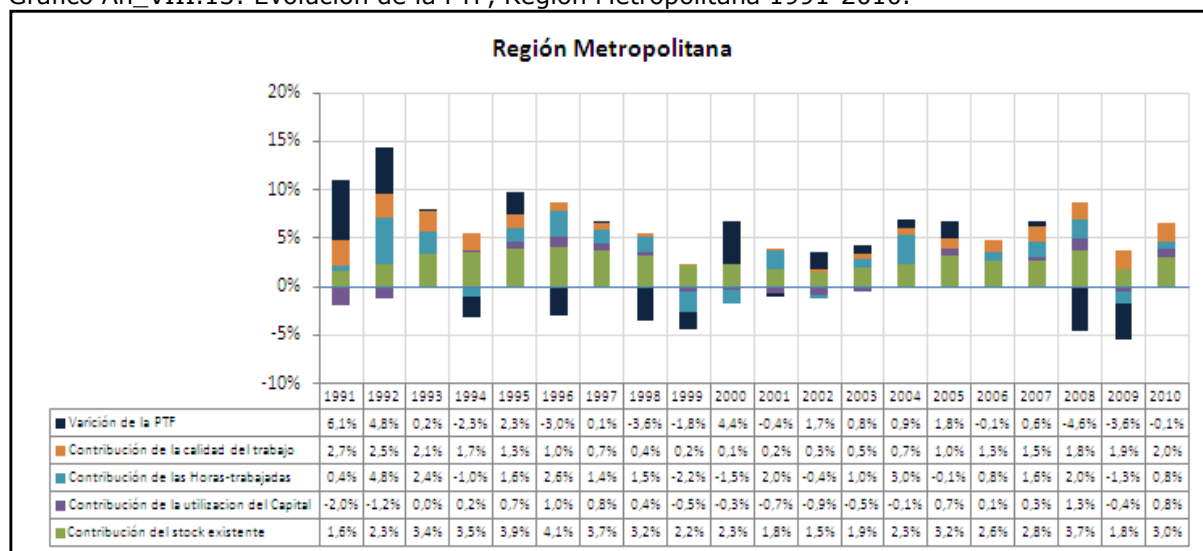


Fuente: Elaboración propia.

El relativo buen desempeño que presentó la PTF de los sectores: comercio, hoteles y restaurantes; y transporte y telecomunicaciones, contrastó con el pobre comportamiento que exhibió la PTF del resto de los sectores económicos, destacando por su escasa contribución los sectores: banco y servicios financieros; servicios comunales sociales, personales y administración pública; y la industria manufacturera.

El Gráfico An\_VIII.13 muestra en muchos periodos un crecimiento cercano a cero de la PTF. Para el periodo 1990-2000, la contribución de la PTF al crecimiento es positiva, pero baja, alcanzado un promedio anual de 0,7%. Para este periodo el PIB de la Región Metropolitana alcanzó una tasa de crecimiento promedio anual del 5,9%, correspondiéndole a los factores productivos una participación del 88%, mientras que la diferencia es imputable a la PTF. En efecto, el capital y el trabajo contribuyeron con tasas de crecimiento promedio del 2,9% y 2,3% anual respectivamente, muy por encima de la PTF. Para el periodo 2000-2010, la contribución promedio de la PTF es negativa. Nuevamente los factores productivos son los causantes en su totalidad del crecimiento del producto. Para este periodo el crecimiento promedio del PIB fue un 4,3% anual, aportando los factores productivos, capital y trabajo, contribuciones promedios anuales del 2,5% y 2,1% respectivamente, muy por encima de la PTF, la que aportó con una contribución negativa que promedio el -0,3% anual para el periodo. En resumen, para el periodo completo se puede afirmar que el crecimiento del producto se debe en gran medida a las contribuciones que efectuaron el capital y el trabajo, correspondiéndole a la PTF contribuciones menores.

Gráfico An\_VIII.13: Evolución de la PTF, Región Metropolitana 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.7- Región de O'Higgins

La actividad económica regional se encuentra diversificada por cada unos de los sectores económicos que la conforman, aunque con una menor participación del sector electricidad, gas y agua. Para el año 2010, la agricultura se transformó en el sector económico con mayor peso en la región con una participación del 21,7%. Le siguen un grupo de actividades económicas cuya participación es bastante homogénea conformada por los sectores: comercio, hoteles, y restaurantes (14,3%); industria manufacturera (12,8%), servicios comunales sociales, personales y administración pública (12,3%); construcción (11,3%); minería (9,8%); transporte y telecomunicaciones (7,7%); bancos y servicios financieros (7,7%); y finalmente electricidad, gas y agua (2,4%). Una disminución importante en la participación regional fue la que experimentó el sector minería, la que pasó de un 16% en 1990 a 9,8% el año 2010. En contraste, el sector agropecuario, y el sector comercio, hoteles y restaurantes, incrementaron fuertemente su participación regional para el periodo 1990-2010, pasando del 17,5% al 21,7% el primero y del 9,6% al 14,3% el segundo, para ese mismo periodo. La región muestra estar fuertemente especializada en el sector silvo-agropecuario, seguido por los sectores minería; electricidad, gas y agua; construcción; y comercio, hoteles y restaurantes como se evidencia en la Tabla An\_VIII.7.

Tabla An\_VIII.7: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de O'Higgins.

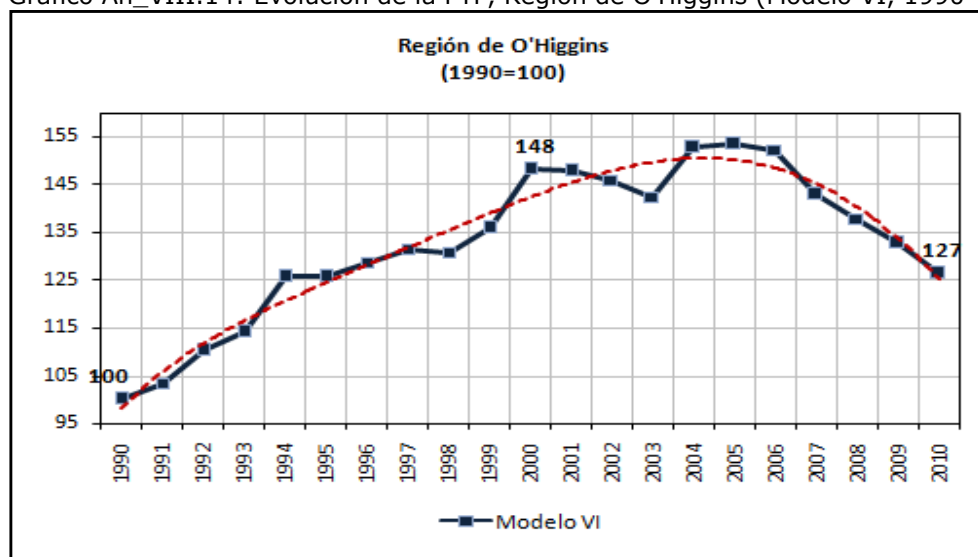
O'Higgins	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Agricultura, caza y pesca	17,5	18,3	21,7	3,43	3,88	<b>3,66</b>	5,1	5,3	5,2	277
Minas y canteras	16,0	12,6	9,8	1,73	1,25	<b>1,50</b>	0,5	-9,0	-4,2	45
Industria manufacturera	12,7	13,5	12,8	0,66	0,74	0,70	6,4	-5,7	0,4	110
Electricidad, gas y agua	3,1	3,8	2,4	1,19	1,04	<b>1,11</b>	6,7	-9,1	-1,2	80
Construcción	12,8	10,9	11,3	1,27	1,35	<b>1,30</b>	-0,3	-1,2	-0,7	88
Comer, hoteles y restau.	9,6	13,8	14,3	1,12	1,21	<b>1,16</b>	5,9	0,9	3,4	194
Transporte y telecomun.	7,3	8,0	7,7	0,95	0,79	0,87	4,8	-2,6	1,2	129
Banco y serv. financieros	5,9	6,7	7,7	0,41	0,39	0,40	-1,3	-3,0	-2,2	67
Serv. comun, soc y pers.	14,9	12,3	12,3	0,69	0,69	0,69	0,2	-2,3	-1,1	81
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				4,0	-1,6	1,2	127

Fuente: Elaboración propia.

La PTF en la región presentó una clara tendencia positiva entre los años 1990-2010, lo que llevó a que la eficiencia en la región haya aumentado en un 27% entre los años 1990-2010. La PTF creció hasta el año 2005, cuando alcanzó su máximo nivel, mostrando grados de eficiencia de un 53% por encima de los niveles exhibidos el año 1990. Sin embargo, a partir de ese momento comienza una progresiva destrucción de la PTF que la lleva a perder 27 puntos porcentuales. Más allá de progresivo deterioro que experimentó la PTF a partir del año 2005, el saldo es favorable con una participación global positiva para el periodo como muestra la Tabla An\_VIII.7 y el Gráfico An\_VIII.14, con una contribución promedio anual del 1,2% al crecimiento del producto de la región.

La evolución favorable de la PTF se entiende por el buen comportamiento que presentaron los sectores silvo-agropecuaria y comercio, hoteles y restaurantes, ambos con una participación destacada en la actividad económica regional. Este mayor grado de eficiencia se vio contrastada por el pobre comportamiento de la PTF de los sectores construcción y minería. En este sentido, la pérdida de eficiencia del sector minero se hace más evidente a partir del año 2005, producto del declive en la PTF de la mina de cobre El Teniente de CODELCO, situación que puede explicar el menor dinamismo que presentó la región en los años más recientes.

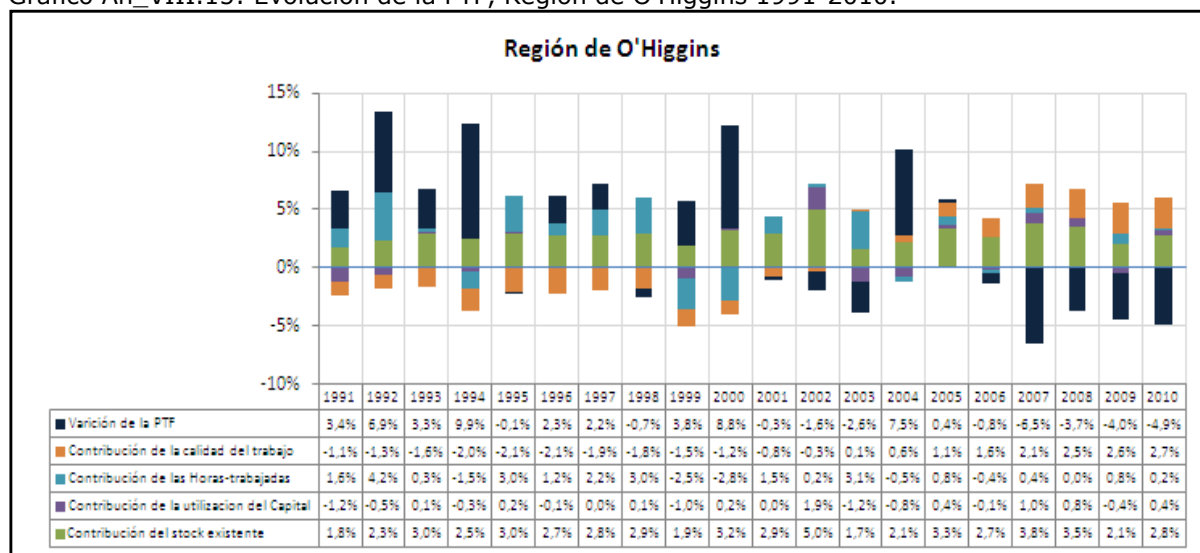
Gráfico An\_VIII.14: Evolución de la PTF, Región de O'Higgins (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico An\_VIII.15 muestra las importantes contribuciones de la PTF para un número importante de años, situación que se revierte la segunda mitad de la década del 2000. En efecto durante los años 1990-2000, la PTF de la región presentó una contribución promedio del 4,0% anual al producto, muy por encima de los factores productivos, capital y trabajo. Así el capital aportó con una contribución de un 2,4% anual, mientras que el trabajo lo hizo sorpresivamente de forma negativa con una contribución de -0,8% anual. Para el periodo siguiente, entre los años 2000-2010, la PTF presentó una contribución negativa que promedió el -1,6% anual, por lo que el crecimiento del producto de la región se puede explicar en gran medida por la contribución que efectuó el capital (3,2% promedio anual), seguido por el trabajo (1,8% promedio anual). Cabe destacar el pobre comportamiento que presentó la calidad del trabajo, la que durante la década de 1990 y los primeros años de la década del 2000 presentó contribuciones negativas al crecimiento. Esta situación se revierte desde mediados del año 2005, cuando estas contribuciones comenzaron a ser más relevantes y una parte importante de la contribución del trabajo puede ser explicada por las mejoras de eficiencia de la calidad del trabajo.

Gráfico An\_VIII.15: Evolución de la PTF, Región de O'Higgins 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.8- Región del Maule

Entre las actividades económicas que presentaron mayor participación durante el año 2010 en la Región del Maule destacaron la industria manufacturera (21,7%); servicios sociales, comunales, personales y administración pública (18,7%); y de agricultura, caza y pesca (16,6%). El resto de los sectores mostró una participación inferior al 10% de la actividad regional total para ese año, situación que se muestra en la Tabla An\_VIII.8. Entre los sectores que presentaron mayor dinamismo destacan los sectores agricultura, caza y pesca y el sector manufacturero, los cuales vieron incrementar fuertemente su participación regional entre los años 1990 y el año 2010. Así el sector agricultura, caza y pesca pasó de una participación del 13,6% en 1990 a 16,6% el 2010. De la misma forma, el sector manufacturero pasó del 16% al 21,7% para el mismo periodo. La mayor participación de estos sectores contrasta con la disminución que enfrentaron los sectores construcción y servicios sociales comunales, personales y administración pública, los que bajaron su participación regional en 5,9 y 8,3 puntos porcentuales respectivamente. Por su parte, la estructura productiva de la región muestra una fuerte especialización en los sectores electricidad, gas y agua, seguido por el sector silvoagropecuario. También la región presenta especialización -aunque menos intensiva- en el sector servicios

comunales, sociales, personales y administración pública; construcción; transporte y telecomunicaciones; e industria manufacturera.

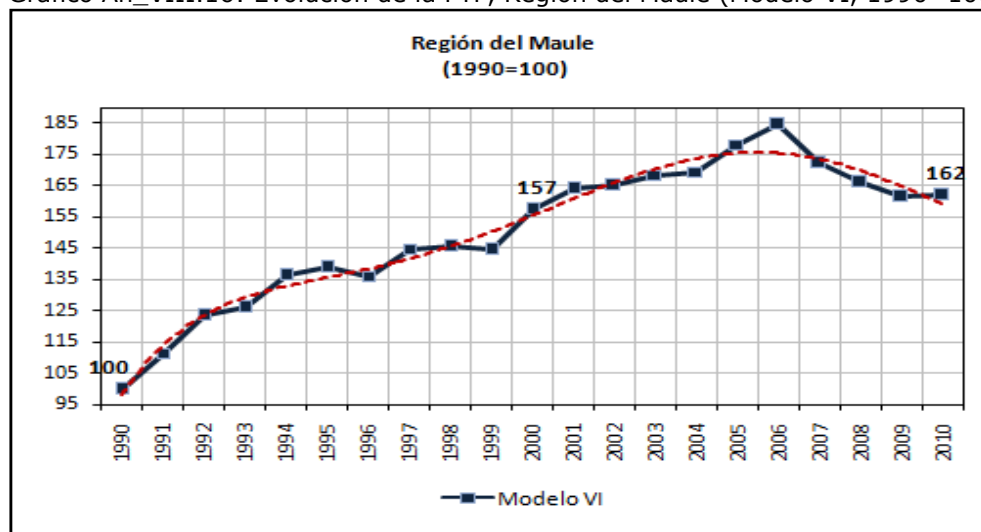
Tabla An\_VIII.8: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región del Maule.

Maule	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Agricultura, caza y pesca	13,6	14,5	16,6	2,70	2,98	<b>2,84</b>	6,7	5,1	5,9	316
Minas y canteras	0,4	0,4	0,4	0,06	0,05	0,06	3,8	-5,8	-0,9	85
Industria manufacturera	16,0	19,0	21,7	0,80	1,19	<b>1,00</b>	6,0	1,9	3,9	214
Electricidad, gas y agua	8,3	12,2	9,1	4,08	3,70	<b>3,90</b>	9,2	-5,2	1,9	145
Construcción	13,7	11,3	7,8	1,36	1,08	<b>1,20</b>	-2,8	-2,6	-2,6	60
Comer, hoteles y restau.	4,5	5,9	7,6	0,49	0,54	0,51	7,3	2,9	5,1	268
Transporte y telecomun.	9,1	10,0	9,7	1,10	0,99	<b>1,04</b>	7,1	-2,1	2,6	170
Banco y serv. financieros	7,4	7,4	8,2	0,48	0,42	0,45	-2,5	-0,1	-1,3	79
Serv. comun, soc y pers.	27,0	19,4	18,7	1,12	1,08	<b>1,10</b>	-0,7	-0,7	-0,7	87
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				4,7	0,3	2,5	162

Fuente: Elaboración propia

La evolución de la PTF para la Región muestra una clara tendencia positiva en el periodo 1990-2010. De aquí que los niveles de eficiencia mostrados por la región el año 2010 fueron un 62% superior a los existentes a comienzos de la década de 1990 (ver Gráfico An\_VIII.16). Este buen desempeño, transformó a la Región del Maule en el territorio - para el periodo bajo análisis- con la mayor PTF regional del país. Esto llevó a que las contribuciones de la PTF regional fueran en promedio cercanas al 2,5% anual. La mayor eficiencia de la región responde al buen comportamiento que presentó el sector agrícola, el cual tuvo un extraordinario crecimiento de su eficiencia en el periodo 1990-2010. Este comportamiento se materializó en una tasa de crecimiento de la PTF promedio de 5,9% anual para el sector. El sector manufacturero también presentó una elevada eficiencia, lo que llevó a que el año 2010 la productividad del sector manufacturero fuese más del doble de la que presentaba para el año 1990. También contribuyeron a la eficiencia regional los sectores transporte y telecomunicaciones; comercio, hoteles y restaurantes; y electricidad, gas y agua. El buen comportamiento de estos sectores contrastó con las contribuciones negativas de la construcción y los servicios comunales, sociales, personales y administración pública los cuales presentaron un pobre comportamiento durante todo ese periodo

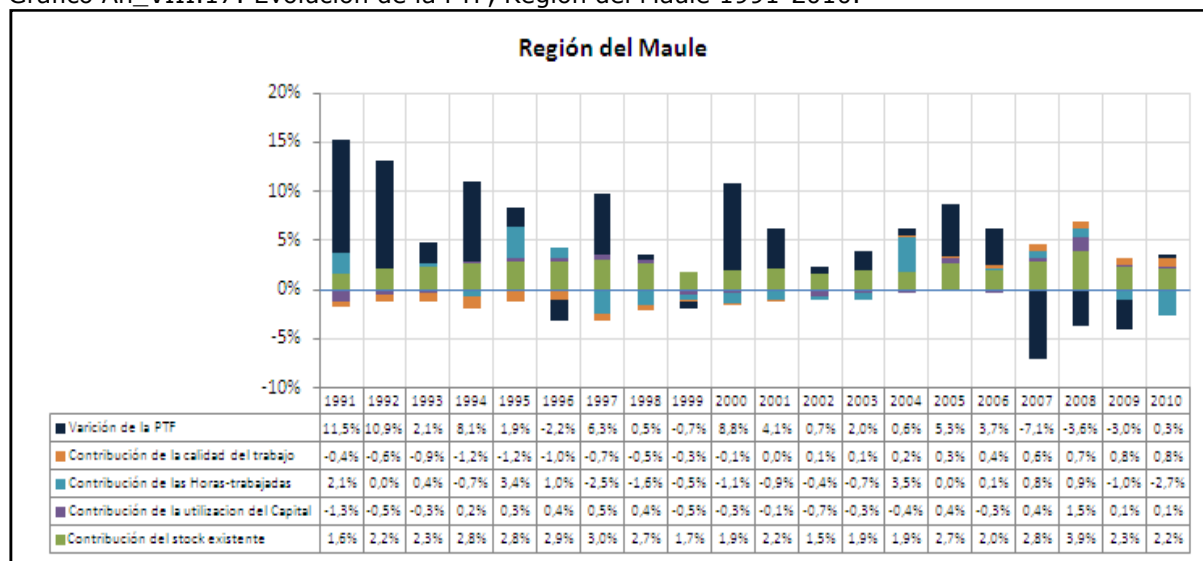
Gráfico An\_VIII.16: Evolución de la PTF, Región del Maule (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

La región presentó altos niveles de eficiencia como se comprueba en los gráficos An\_VIII.16 y An\_VIII.17. Para el periodo 1990-2000, el crecimiento del PIB regional fue de un 6,3% promedio anual. De éste una proporción importante puede ser explicado por la mejoras en la eficiencia regional (4,7%), correspondiéndole la diferencia a los factores productivos, siendo el capital el factor más importante con una contribución promedio anual de 2,3%. Por el contrario el factor trabajo presentó una contribución negativa que promedió el -0,7% anual. Durante el periodo 2000-2010, el crecimiento del producto fue menos de la mitad que el periodo anterior, alcanzando un 3,0%. Para este periodo fueron los factores productivos los que más contribuyeron al crecimiento económico regional. Así el capital contribuyó en promedio en un 2,4% anual al crecimiento del producto regional, mientras que el factor trabajo lo hizo más débilmente con un 0,3% anual, misma contribución promedio que presentó la PTF regional. A partir del Gráfico An\_VIII.17 llama la atención las contribuciones negativas que presentaron la calidad del trabajo durante el periodo 1990-2000, situación que mejora levemente en la década del 2000.

Gráfico An\_VIII.17: Evolución de la PTF, Región del Maule 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.9- Región del Biobío

La región del Biobío presentó una estructura económica relativamente diversificada, jugando un papel relevante el sector manufacturero. Para el periodo 1990-2010, llama la atención la casi desaparición de la actividad minera en la región, situación que se puede explicar por el cierre de las minas de carbón presente en la zona; también experimentaron retrocesos en la participación regional los sectores de agricultura, caza y pesca y la industria manufacturera. Por el contrario, el conjunto de actividades que forma parte del sector terciario (con la excepción del sector servicios sociales, comunales, personales y administración pública) exhibieron avances significativos que les hicieron ganar participación en el quehacer de la actividad económica regional.

La estructura productiva-por tipo de actividad económica- muestra para el año 2010 la importancia que presentó el sector manufacturero, el cual exhibió una participación superior a la tercera parte de la actividad regional, teniendo gran importancia la industria de la celulosa, el papel, y el cartón, así como también la industria alimentaria. Le siguen en importancia los sectores servicios sociales, comunales, sociales y personales (19,7%), bancos y servicios financieros (9,4%), transporte y telecomunicaciones (8,8%) y el sector silvo-agropecuaria (8,7%) en el que la explotación forestal fue de gran importancia. En cuanto al coeficiente de especialización de la región, ésta muestra especialidad en cuatro actividades económicas, a saber: industria manufacturera; el

sector agropecuario-silvícola; electricidad, gas y agua; y los servicios comunales, sociales, personales y administración pública (ver Tabla An\_VIII.9).

Tabla An\_VIII.9: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región del Biobío.

Biobío	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	1990-2010 (1990=100)
Agricultura, caza y pesca	12,7	9,5	8,7	2,09	1,66	<b>1,88</b>	-2,7	0,3	-1,2	80
Minas y canteras	2,6	0,4	0,4	0,13	0,05	0,09	-11,0	-17,8	-14,3	6
Industria manufacturera	36,6	35,2	33,6	1,76	2,02	<b>1,89</b>	-5,0	1,1	-1,9	69
Electricidad, gas y agua	4,7	5,1	6,1	1,52	1,95	<b>1,75</b>	1,2	-3,9	-1,2	79
Construcción	7,4	8,0	7,0	0,91	0,95	0,93	-4,7	-2,9	-3,8	48
Comer, hoteles y restau.	4,3	5,4	6,5	0,46	0,47	0,46	0,9	0,4	0,7	114
Transporte y telecomun.	5,6	8,8	8,8	0,85	0,82	0,83	1,1	-0,3	0,3	108
Banco y serv. financieros	5,7	8,2	9,4	0,47	0,46	0,46	-3,0	-0,6	-1,8	71
Serv. comun, soc y pers.	20,5	19,5	19,7	1,03	1,08	<b>1,05</b>	-6,4	-0,7	-3,5	50
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				-2,2	-1,0	-1,6	73

Fuente: Elaboración propia.

Para el periodo 1990-2010, la PTF de la región del Biobío mostró un pobre cometido. En efecto, como muestra la Tabla An\_VIII.9 y el Gráfico An\_VIII.18, la evolución de la productividad total de los factores muestra un importante revés, así por ejemplo los niveles de eficiencia para el año 2010 fueron inferiores en un 27% a los que exhibía la región a comienzos del año 1990. La trayectoria de la eficiencia en la región muestra una progresiva destrucción de la PTF hasta el año 2001 cuando la PTF se ubicó un 21% por debajo de la que se encontraba el año 1990. Tras este periodo existió una corta y tibia recuperación que se prolongó hasta el año 2006 cuando la PTF se ubicó un 8% por debajo de los niveles que exhibía a comienzos de la década de 1990 (y su mejor comportamiento desde el año 1993). Sin embargo, tras este corto repunte la PTF regional nuevamente se desploma alcanzando su mínimo histórico el año 2010. El bajo desempeño que presentó la PTF no es más que el reflejo individual que presenta cada uno de sus sectores económicos. En efecto, con la excepción de los sectores comercio, hoteles y restaurantes y transporte y telecomunicaciones los que tuvieron contribuciones promedio positivas de la PTF, el resto de las ramas económicas presentaron contribuciones negativas al crecimiento económico regional. En este sentido, resultan particularmente preocupantes los sectores económicos en los que existe una fuerte especialización y que presentaron PTF decepcionantes como la industria manufacturera, agro-silvícola y los servicios sociales, comunales, personales y administración pública, con contribuciones promedios anuales negativas de -1,9%, -1,2% y -3,5% respectivamente.

El exiguo comportamiento que presentó la PTF durante todo el periodo analizado invita a reflexionar sobre la pobre eficiencia que esta presentó, más aún si la Región del Biobío es uno de los polos de desarrollo más relevante en la estructura económica nacional, con la segunda mayor población y actividad económica del país, la que sin embargo, pese a su importancia ha dado claras señales de debilitamiento en su PTF y en las dificultades que han presentado aquellos sectores económicos con mayor participación regional para revertir esta situación.

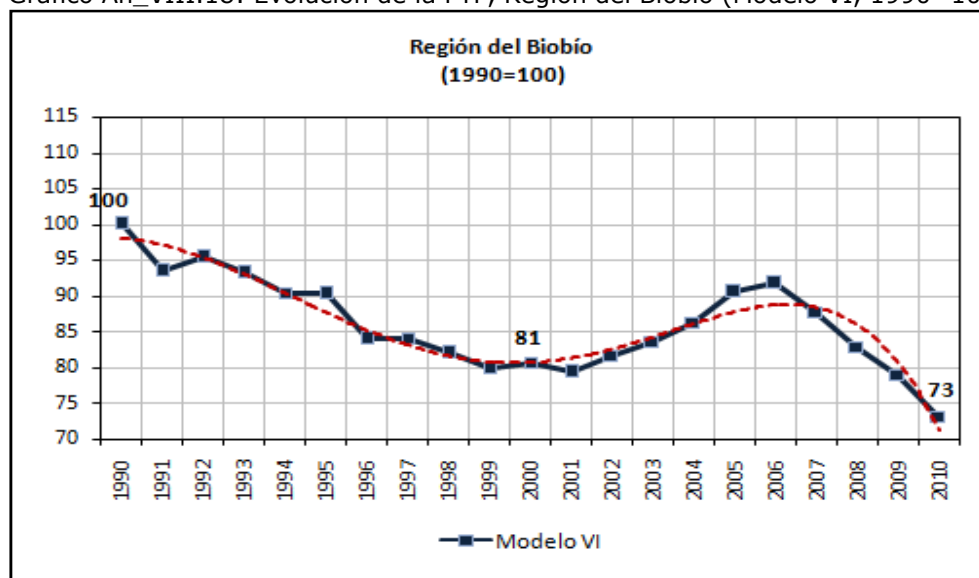
Por su parte, el Gráfico An\_VIII.19 muestra la significativa caída que presentó la PTF en el periodo 1991-2010. Durante los años 1990-2000, el producto regional creció en promedio un 3,4% anual, una de las tasas de crecimiento más bajas del país para esos años. Durante ese periodo todas las regiones del país experimentaron contribuciones positivas de la PTF al PIB, con la excepción de la Región del Biobío, cuyas contribuciones fueron en promedio del orden de -2,2% anual, por lo que el crecimiento de la región solo



puede ser explicado por el capital y trabajo, con participaciones promedios muy similares.

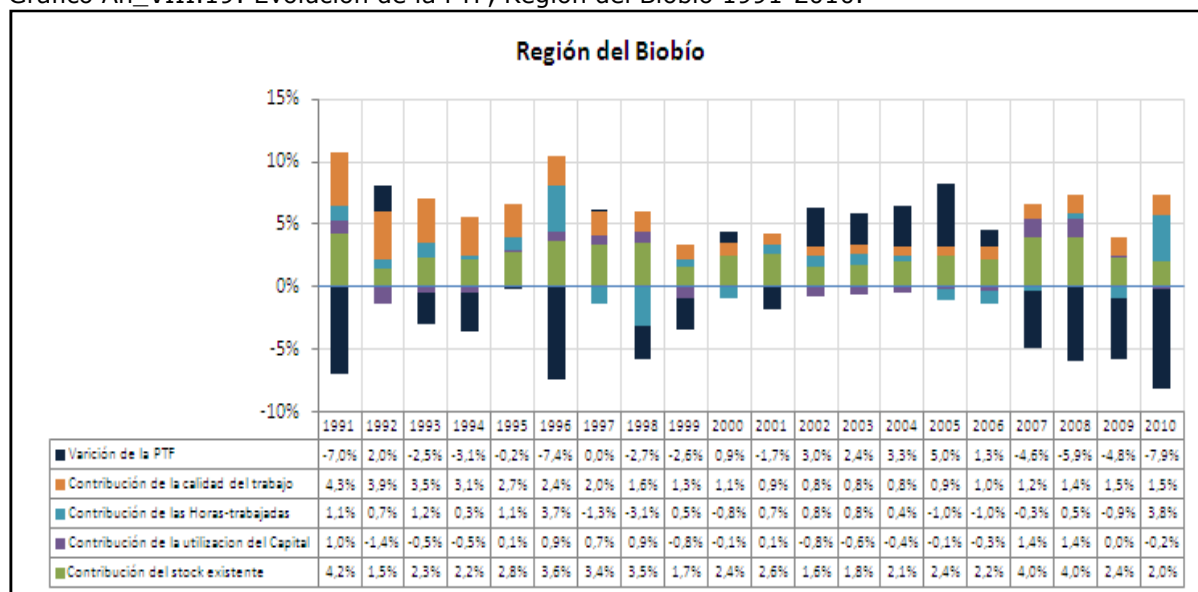
Para el periodo 2000-2010, el crecimiento de la región (3,0%) se ubicó por debajo de la media nacional (3,6%), aunque su comportamiento se alinea con el comportamiento de muchas de las regiones del país. Al igual que el periodo anterior, nuevamente la contribución de la PTF fue negativa alcanzando en promedio una contribución del -1,0% anual para este sub-periodo, similar a la contribución que registró la PTF a nivel nacional. De esta forma, el crecimiento de la región se explica en gran parte por las contribuciones que realizó el capital y en menor medida, pero no menos importante el factor trabajo, siendo particularmente relevante las contribuciones que realizó la calidad del trabajo. En resumen se puede afirmar que fueron los factores productivos-y no la PTF- los que tiraron del carro del crecimiento regional en el periodo 1990-2010

Gráfico An\_VIII.18: Evolución de la PTF, Región del Biobío (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico An\_VIII.19: Evolución de la PTF, Región del Biobío 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.



### An\_VIII.10- Región de La Araucanía

La Región de La Araucanía se ha caracterizado por tener un bajo PIB per cápita, lo que ha sido acompañado de las mayores tasas de pobreza del país y una con los mayores niveles de desigualdad del país de acuerdo a la Encuesta de Clasificación Socio-económica Nacional, CASEN, 2011.

Los sectores más representativos de la actividad económica regional al año 2010 fueron: servicios comunales, sociales, personales y administración pública (30,0%); industria manufacturera (13,4%); construcción (11,9%); bancos y servicios financieros (11,6%); agricultura, caza y pesca (10,7%); comercio, hoteles y restaurantes (10,5%); y transporte y telecomunicaciones (9,9%). La Tabla An\_VIII.10 muestra que para el periodo 1990-2010 existe una considerable pérdida de participación del sector silvo-agrícola y de los servicios comunales, sociales, personales y administración pública, lo que fue aprovechado en gran parte por los sectores: comercio, hoteles y restaurantes; transporte y telecomunicaciones; y bancos e instituciones financieras, todos con un gran dinamismo para el periodo. La estructura productiva de la región presentó una fuerte especialización en los sectores agropecuarios, construcción y servicios sociales comunales, personales y administración pública.

Tabla An\_VIII.10: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de La Araucanía.

La Araucanía	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF 1990-2010 (1990=100)
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	
Agricultura, caza y pesca	16,4	9,8	10,7	2,23	2,02	<b>2,13</b>	0,0	2,3	1,1	126
Minas y canteras	0,4	0,5	0,5	0,06	0,05	0,06	4,6	-11,3	-3,3	53
Industria manufacturera	12,2	14,5	13,4	0,76	0,86	0,81	-1,2	0,2	-0,5	91
Electricidad, gas y agua	1,4	2,0	1,6	0,55	0,66	0,61	3,8	-5,7	-1,0	82
Construcción	11,3	16,4	11,9	1,63	1,52	<b>1,55</b>	2,4	-6,7	-2,3	64
Comer, hoteles y restau.	8,3	8,6	10,5	0,80	0,84	0,82	5,1	-2,1	1,6	137
Transporte y telecomun.	5,0	9,2	9,9	0,86	0,94	0,89	4,9	-1,8	1,4	130
Banco y serv. financieros	8,7	10,1	11,6	0,61	0,59	0,60	-8,3	1,3	-3,3	53
Serv. comun, soc y pers.	36,2	29,1	30,0	1,60	1,68	<b>1,64</b>	-5,1	-2,6	-3,9	48
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				1,6	-2,0	-0,2	96

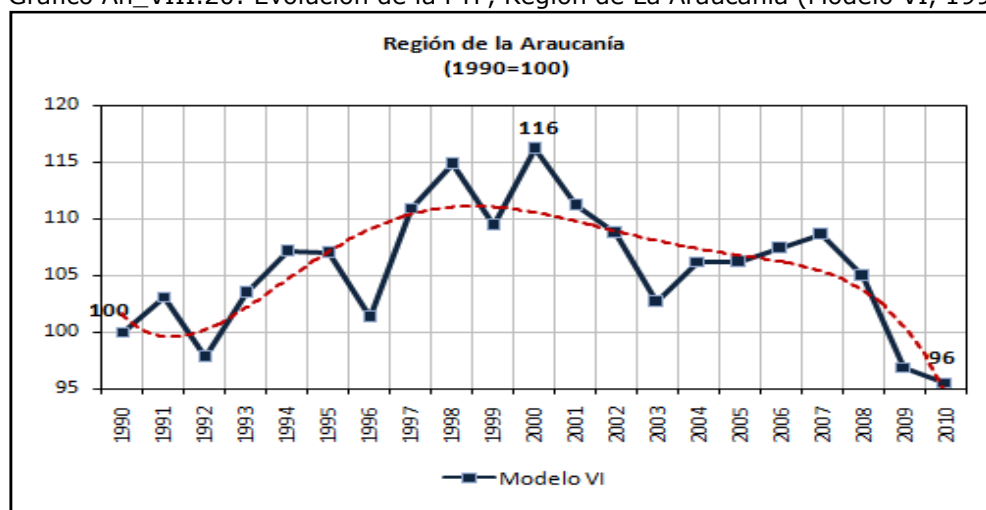
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico An\_VIII.20 muestra la evolución de la PTF para la Región de La Araucanía. Su comportamiento evidencia una tendencia serpenteante, pero creciente hasta el año 2000, cuando ésta llegó a ubicarse por encima del 16,0% respecto del nivel exhibido a comienzo de la década de 1990. Sin embargo, tras ese año comenzó un progresivo empeoramiento de la PTF, que la llevó a situarse el año 2010 un 4,0% por debajo de lo que mostraba el año 1990. De aquí no sorprende la nula participación que realizó la PTF al crecimiento regional para el periodo completo de análisis, que la situaron con una contribución promedio de un -0,2% anual. Entre los sectores económicos que pueden explicar este pobre desenvolvimiento destacan el sector construcción, y los servicios sociales, comunales, personales y la administración pública, a los que se debe agregar el sector banco y servicios financieros, todos con bajas contribuciones a la PTF sectorial. Los pobres resultados de la PTF en esas ramas económicas contrastó con el buen desempeño exhibido por el sector silvo-agropecuario y por el sector servicio ligado al comercio, hoteles y restaurantes y al transporte y telecomunicaciones, los que sin embargo, no fueron suficientes para contrastar la magra evolución de los restantes sectores económicos.

Por su parte, la importancia que presentó la industria manufacturera en la región- dado su participación en el PIB regional- es incuestionable, siendo la industria de celulosa uno

de los subsectores más importantes. Sin embargo, la industria manufacturera en general y la de la celulosa en particular, han sido incapaces de lograr encadenamientos productivos con otros sectores económicos, evitando de esta forma la generación de sinergias y de mayores grados de eficiencia entre actividades económicas.

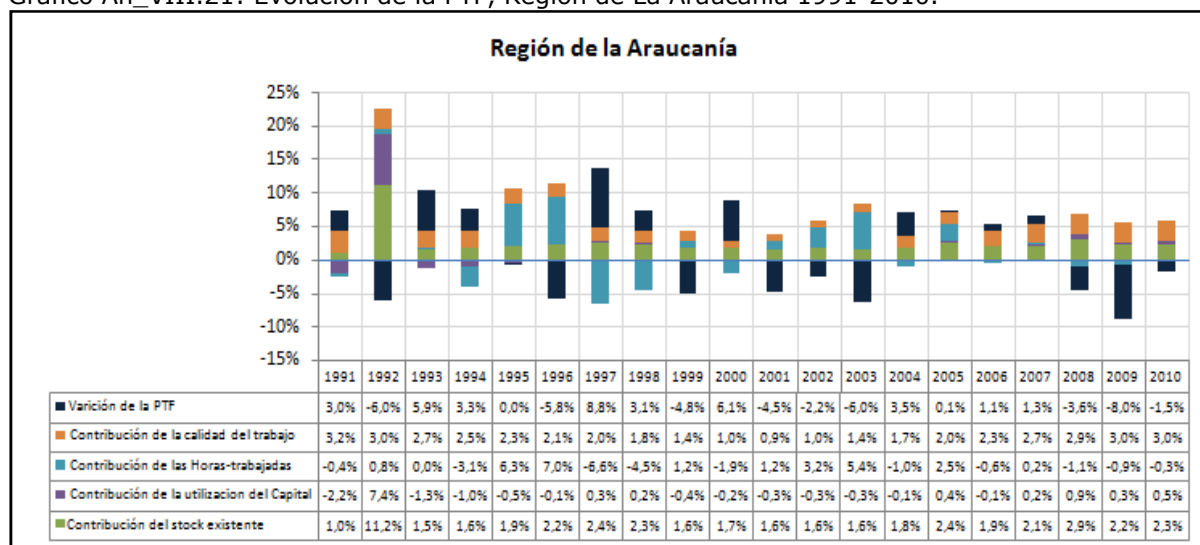
Gráfico An\_VIII.20: Evolución de la PTF, Región de La Araucanía (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

La tasa de crecimiento del PIB de la Región de La Araucanía promedió un 6,4% anual en el periodo 1990-2000. Esta alta tasa se puede entender en un 25% por la participación que presentó la PTF durante ese periodo, correspondiéndole la diferencia al capital (44%) y al trabajo (31%). Para el periodo siguiente, esto es, entre los años 2000-2010 los niveles de eficiencia de la región se redujeron sustancialmente, lo que significó que las contribuciones de la PTF al producto regional fuese en promedio -2,0% anual, lo que conspiró a que el crecimiento regional fuese más elevado, situándose éste sólo en un 3,1% para ese decenio. La decepcionante evolución que presentó la PTF en este periodo contrastó con las contribuciones que realizaron el capital y el trabajo, siendo ambos factores causantes del crecimiento del producto regional en dicho lapso. Así para el año 2000-2010, el trabajo y el capital contribuyeron al crecimiento del producto regional en un promedio anual de 2,9% y 2,1% respectivamente. Resulta destacable la significativa contribución que realizó tanto el stock de capital como la calidad del trabajo en todo el periodo de análisis, situación que se muestra en el Gráfico An\_VIII.21.

Gráfico An\_VIII.21: Evolución de la PTF, Región de La Araucanía 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

**An\_VIII.11- Región de Los Lagos**

La Región de Los Lagos- al igual que la Región de La Araucanía- mantiene bajos niveles de PIB per cápita. La estructura productiva de la región para el año 2010 se encontraba liderada por los sectores: servicios sociales, comunales, personales y administración pública (23,5%); agricultura, caza y pesca (19,9%); transporte y telecomunicaciones (13,6%); bancos y servicios financieros (11,9%); y comercio, hoteles y restaurantes (10,2%). Uno de los sectores con mayor dinamismo en el producto fue el sector agricultura, caza y pesca el que pasó de una participación de 15,5% en 1990 al 19,9% el año 2010, explicado por el significativo auge que experimentó la industria de la salmonicultura. Del mismo modo, unas de las mayores contribuciones al producto regional fueron las que exhibieron los sectores ligada a los servicios como: comercio, hoteles y restaurantes; transporte y telecomunicaciones; y bancos e instituciones financieras. Por el contrario, pierden representatividad los sectores de la industria manufacturera y la construcción, así como también los servicios sociales, comunales, personales y administración pública (ver Tabla An\_VIII.11). La región muestra una importante especialización en el sector agricultura, caza y pesca y en menor medida los sectores: electricidad, gas y agua; servicios sociales, comunales, personales y administración pública; y construcción.

Tabla An\_VIII.11: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Los Lagos.

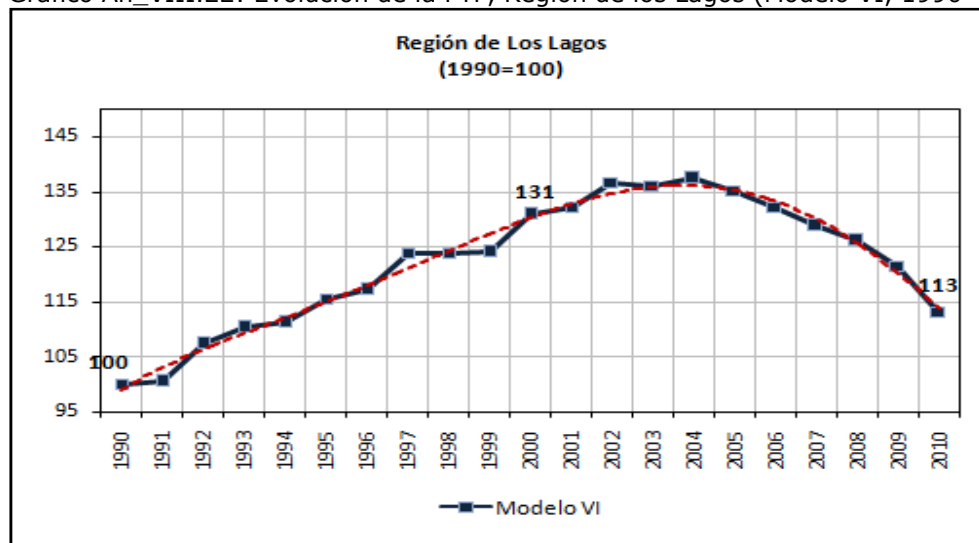
Los Lagos	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	
Agricultura, caza y pesca	15,5	19,5	19,9	3,13	3,93	<b>3,51</b>	8,1	2,6	5,3	283
Minas y canteras	0,6	0,4	0,0	0,06	0,03	0,05	-1,4	-64,3	-39,4	0
Industria manufacturera	13,0	12,9	8,8	0,65	0,67	0,66	0,6	-3,4	-1,4	76
Electricidad, gas y agua	2,8	3,8	3,5	1,39	1,25	<b>1,33</b>	8,9	-6,9	1,0	121
Construcción	11,1	10,6	8,6	1,18	1,07	<b>1,11</b>	0,5	-7,1	-3,3	53
Comer, hoteles y restau.	9,9	9,5	10,2	0,95	0,83	0,89	-0,1	-2,2	-1,2	80
Transporte y telecomun.	9,5	12,3	13,6	1,23	1,20	1,21	3,7	-2,8	0,4	109
Banco y serv. financieros	8,4	9,8	11,9	0,62	0,59	0,60	-2,6	-2,0	-2,3	65
Serv. comun, soc y pers.	29,3	21,1	23,5	1,29	1,24	<b>1,27</b>	-5,8	-0,2	-3,0	56
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				2,8	-1,5	0,6	113

Fuente: Elaboración propia.

La PTF para el periodo 1990-2010, presentó una contribución positiva, pero baja. En efecto, la evolución de la PTF mostró una tendencia ascendente hasta el año 2004, momento en que la eficiencia fue superior en un 37% a la de 1990, sin embargo en los años siguientes ésta disminuyó considerablemente, aunque continuó siendo positiva. Pese a la desaceleración de la PTF con posterioridad a ese año, para el año 2010 ésta resultó un 13% superior a la que presentaba a comienzos de la década de 1990 (ver Gráfico An\_VIII.22).

En síntesis se puede afirmar que las contribuciones de la PTF al crecimiento regional en el periodo 1990-2010 promediaron el 0,6% anual. Entre los sectores económicos que mostraron contribuciones positivas de la PTF al producto destacó el sector agrícola, caza y pesca, el que contrasta con los pobre desempeños en eficiencia que desplegaron los sectores: servicios sociales, comunales, personales y administración pública; bancos y servicios financieros; comercio, hoteles y restaurantes; construcción; y la industria manufacturera.

Gráfico An\_VIII.22: Evolución de la PTF, Región de los Lagos (Modelo VI, 1990=100).

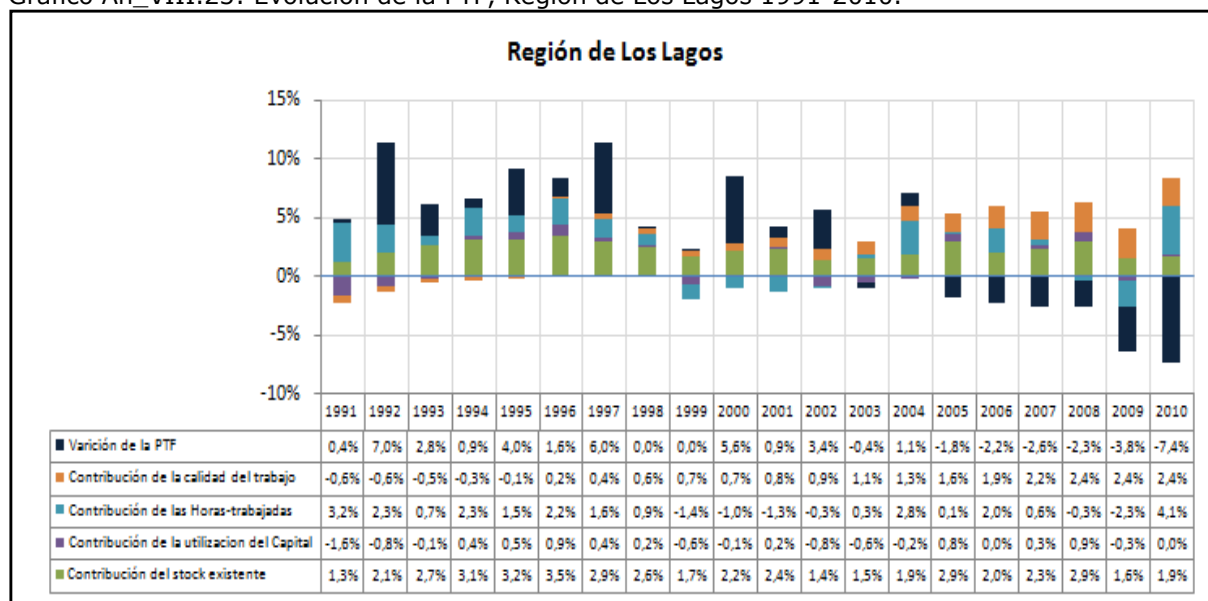


Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico An\_VIII.23 muestra contribuciones positivas de la PTF durante largos periodos de la década de 1990 y hasta bien entrada la década del 2000. Sin embargo, a partir del año 2005 se observa una clara pérdida de eficiencia en la región.

Durante el periodo 1990-2000, el PIB regional creció a una tasa promedio del 6,5%, correspondiéndole a la PTF una notable participación. La contribución de los factores productivos resulta tan importante como la PTF, contribuyendo con el 43% del crecimiento del producto, correspondiéndole al capital y al trabajo el 37% y el 20% respectivamente. Para el siguiente periodo, esto es, 2000-2010, el buen desempeño que presentó la eficiencia desaparece, contribuyendo negativamente al crecimiento del producto. Para este sub-periodo la expansión que presentó el producto de la región se nutre por el capital y el trabajo con contribuciones anuales del 2,1% y 2,2% respectivamente, correspondiéndole a la PTF una contribución promedio de -1,5% anual. Cabe destacar las importantes contribuciones que realizó el trabajo durante la década del 2000, las que fueron sustentadas en las contribuciones incrementales de la calidad del trabajo.

Gráfico An\_VIII.23: Evolución de la PTF, Región de Los Lagos 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

## An\_VIII.12- Región de Aysén

La Región de Aysén se caracteriza por ser una de las regiones más extensa y con menor población del país. Esto la hace una de las regiones con mayor PIB per cápita del país. La contribución que realiza la región al PIB nacional es la más baja de todas las regiones (para el año 2010 tan solo un 0,5% del total nacional). La estructura regionalizada del producto para el año 2010 tiene entre sus sectores más destacados los de: servicios comunales, sociales, personales y administración pública (36,5%); seguido por el sector agricultura, caza y pesca (19,3%); y construcción (12,1%), concentrando entre los tres cerca del 68% de la actividad regional para ese año. El sector servicios comunales, sociales, personales y administración pública pese a presentar una alta participación al año 2010, su aportación al PIB regional ha bajado notablemente respecto al año 1990, cuando su participación fue cercana al 50%. Por su parte, el sector agricultura, caza y pesca fue el que presentó un mayor incremento en su participación, pasando del 10% al 19,3% entre los años 1990 y 2010, producto del fuerte auge del cultivo de salmones en la zona, situación que hizo que la región se encuentre altamente especializada en el subsector pesquero. También la región encuentra altos niveles de especialización en los sectores: electricidad, gas y agua; construcción; y en el sector servicios comunales, sociales, personales y administración pública (ver Tabla An\_VIII.12).

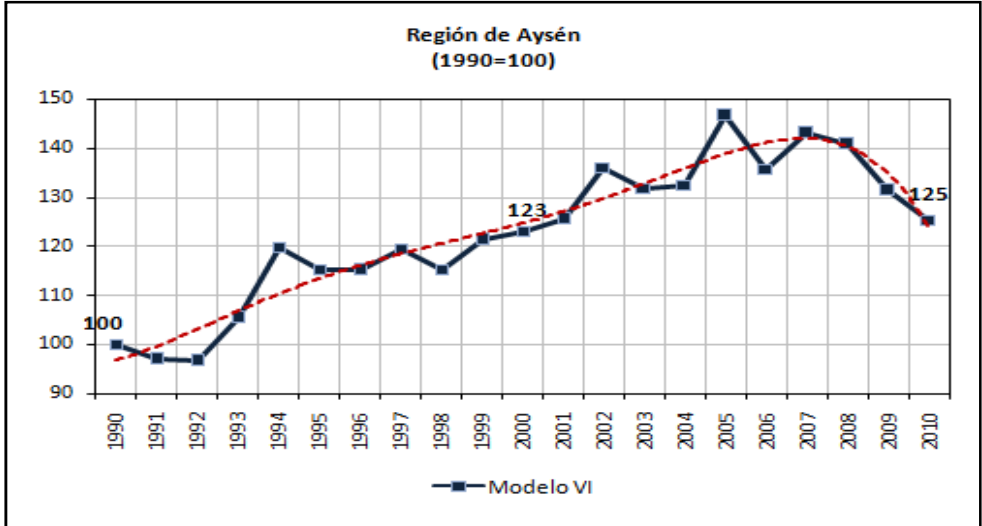
Tabla An\_VIII.12: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Aysén.

Aysén	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF 1990-2010 (1990=100)
	1990	2000	2010	Media 1990- 2000	Media 2000- 2010	Media 1990- 2010	1990- 2000	2000- 2010	1990- 2010	
Agricultura, caza y pesca	10,0	13,9	19,3	2,09	3,68	<b>2,89</b>	11,0	6,9	9,0	571
Minas y canteras	1,2	4,3	1,8	0,58	0,62	0,61	10,2	-7,7	0,6	113
Industria manufacturera	8,5	7,2	5,1	0,38	0,32	0,35	1,8	-1,6	0,1	103
Electricidad, gas y agua	2,8	3,3	2,8	0,97	1,03	<b>1,00</b>	4,9	-7,7	-1,1	81
Construcción	10,8	10,1	12,1	1,22	1,25	<b>1,23</b>	0,0	2,1	1,1	123
Comer, hoteles y restau.	6,5	6,5	5,6	0,61	0,49	0,55	1,2	-2,2	-0,5	92
Transporte y telecomun.	5,9	9,4	9,6	0,85	0,87	0,86	3,9	-1,2	1,3	129
Banco y serv. financieros	4,8	6,1	7,2	0,37	0,35	0,36	0,9	-3,0	-0,9	84
Serv. comun, soc y pers.	49,4	39,1	36,5	2,24	2,01	<b>2,13</b>	-4,1	-0,8	-2,5	62
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				2,1	0,2	1,2	125

Fuente: Elaboración propia.

La PTF en la región presentó una tendencia creciente entre 1990-2005. Para este último año la eficiencia de la región fue un 47% superior a la que exhibía el año 1990. Tras el año 2005 la PTF decayó, alcanzando el año 2010 un grado de eficiencia un 25% superior a la del año 1990 (ver Gráfico An\_VIII.24). La contribución de la PTF en el periodo 1990-2010 fue positiva permitiendo que su contribución al producto promediara-para todo ese periodo- el 1,2% anual. Uno de los sectores económicos que mayor incidencia tuvo en el positivo aporte de la PTF al crecimiento regional fue el sector agricultura, caza y pesca (principalmente asociado a la salmonicultura) el cual hacia el año 2010 aumentó en 5,7 veces la PTF que presentaba el año 1990. También destacadas participaciones tuvieron los sectores de la construcción y el sector transporte y telecomunicaciones. Por el contrario, conspiraron para una mejor eficiencia los sectores servicios comunales, sociales, personales y administración pública y en menor medida el sector bancos y servicios financieros; y comercio, hoteles y restaurantes, como muestra la Tabla An\_VIII.12.

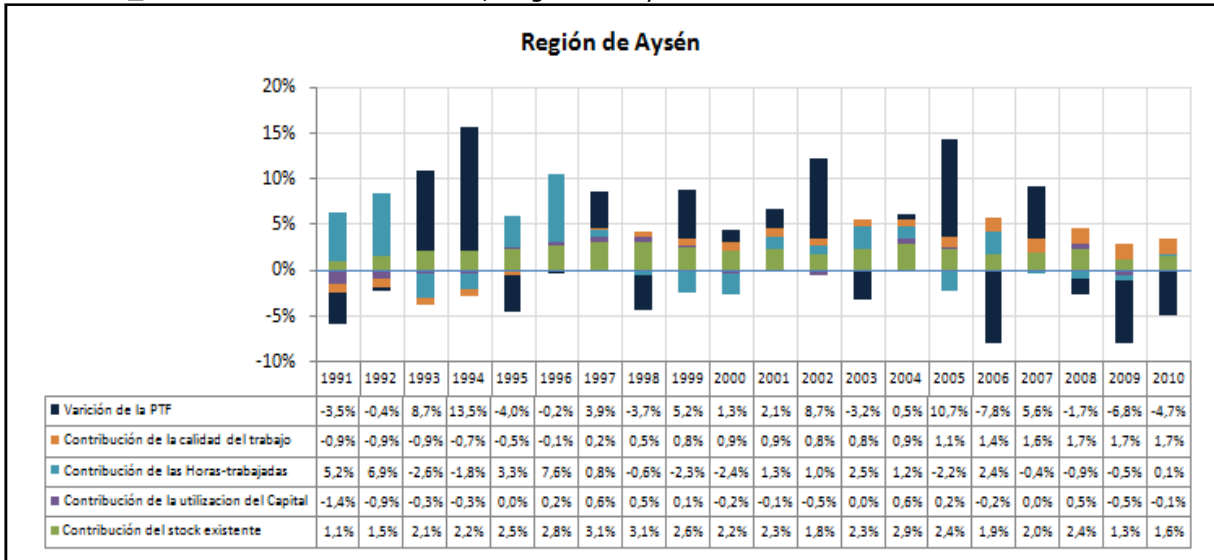
Gráfico An\_VIII.24: Evolución de la PTF, Región de Aysén (Modelo VI, 1990=100).



Fuente: Elaboración propia.

La Región de Aysén entre los años 1990-2000 presentó un crecimiento en el producto de 5,4%, participación en la que la PTF fue un actor relevante. En este sentido, el crecimiento del producto es responsabilidad tanto de los factores productivos como de la PTF. Así por ejemplo, mientras la PTF contribuyó con el 39% del crecimiento, el capital y el trabajo lo hicieron en un 39% y 22% respectivamente. Para el periodo 2000-2010, el crecimiento del producto alcanzó un 4,0%, correspondiéndole a los factores productivos cerca del 95% de la participación en el crecimiento regional, mientras que la PTF lo hizo con un escaso 5% del total. El Gráfico An\_VIII.25 da cuenta de la importancia que presentó las contribuciones del stock de capital durante todo el periodo, así como también la positiva participación de la calidad del trabajo a partir del año 1997.

Gráfico An\_VIII.25: Evolución de la PTF, Región de Aysén 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

### An\_VIII.13- Región de Magallanes

La Región de Magallanes, es la más austral de Chile y es la que posee la mayor extensión del territorio nacional (con una superficie mayor a la Grecia), representando el 17,5% del territorio nacional continental.<sup>67</sup> Las características geográficas y de la economía local han condicionado históricamente la concentración de la población en unos cuantos centros urbanos, excluyendo vastos territorios de la región. Pese a que la Región posee un nivel de PIB per cápita mayor a la media nacional, la expansión del producto ha sido lenta en el periodo de análisis. Para el año 2010 la estructura economía de la región se encontraba liderada por los sectores servicios comunales, sociales y personales (23,5%); manufacturero (22,5%); transporte y telecomunicaciones (13,2%); y minas y canteras (10,3%). Llama la atención la extraordinaria disminución en la participación que presentó el sector minero, el que pasó de una contribución del 31% en 1990 al 10% el año 2010. A diferencia de las regiones del Norte del país –productoras de cobre y otros minerales– esta región se ha destacado por la extracción de hidrocarburos la que no ha tenido el mismo comportamiento que el resto del sector minero del país, conduciendo a un progresivo declive del sector. La disminución del sector minería produjo una redistribución de la estructura económica regional, ganando participación prácticamente todos los sectores económicos de la región. Por su parte, la industria manufacturera confirma la importancia que ha presentado en la región el aporte de la industria petroquímica basado en la producción de metanol. La región muestra especialización en los sectores de: minas; manufacturero; transporte y telecomunicaciones; servicios comunales sociales, personales y administración pública; y agricultura, caza y pesca (ver Tabla An\_VIII.13).

Tabla An\_VIII.13: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Magallanes.

Magallanes	Estructura del PIB (%)			Coeficiente de especialización			Contribución anual de la PTF al crecimiento del PIB (%)			PTF
	1990	2000	2010	Media 1990-2000	Media 2000-2010	Media 1990-2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010	
Agricultura, caza y pesca	5,6	5,3	6,0	1,10	0,99	<b>1,05</b>	6,9	-2,1	2,8	178
Minas y canteras	30,8	10,8	10,3	2,51	1,21	<b>1,89</b>	-3,5	-18,6	-10,7	12
Industria manufacturera	23,1	37,0	22,5	1,43	1,78	<b>1,59</b>	8,1	-13,4	-2,6	61
Electricidad, gas y agua	1,5	1,9	2,4	0,54	0,72	0,63	3,9	-8,2	-1,9	70
Construcción	3,8	4,5	6,0	0,53	0,69	0,61	0,7	-2,1	-0,6	89
Comer, hoteles y restau.	3,9	5,9	8,9	0,50	0,60	0,55	7,6	-2,4	2,7	170
Transporte y telecomun.	6,6	10,4	13,2	1,16	1,12	<b>1,14</b>	4,9	-0,7	2,2	156
Banco y serv. financieros	4,8	5,6	7,2	0,34	0,33	0,34	1,4	-4,7	-1,5	76
Serv. comun, soc y pers.	19,9	18,6	23,5	0,99	1,12	<b>1,06</b>	-1,6	-6,4	-3,9	47
Total regionalizado	100,0	100,0	100,0				2,1	-7,5	-2,6	60

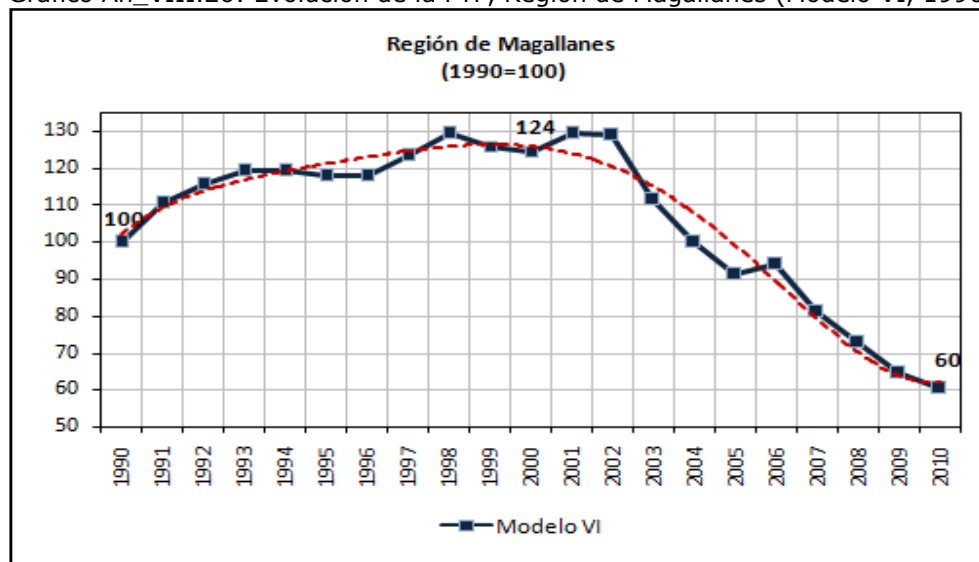
Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de la PTF muestra un pobre cometido entre los años 1990-2010, siendo la región del país con el peor comportamiento para ese periodo, lo que condujo a que las contribuciones de la PTF al producto regional para la totalidad del periodo promediasen el -2,6% anual. Este pobre comportamiento no fue homogéneo en el tiempo, por el contrario éste presentó una tendencia creciente hasta el año 2002 cuando los niveles de eficiencia de la región llegaron a ser un 29% superior a los del año 1990. Tras ese periodo alcista, la PTF se derrumba y cae en picada, lo que llevó a que la PTF para el año 2010 fuera inferior en un 40% a los que exhibía la región a comienzos de la década de 1990 (ver Tabla An\_VIII.13 y el Gráfico An\_VIII.26). La baja eficiencia de la región se puede entender por las bajas contribuciones que realizaron dos de los sectores más influyentes en la región: minas y la industria manufacturera, al que se debe agregar el sector servicios comunales, sociales, personales y administración pública. Así el

<sup>67</sup> Excluye la superficie del Territorio Chileno Antártico

agotamiento en la extracción de hidrocarburos de los campos petrolíferos en el Estrecho de Magallanes y en Tierra del Fuego, es una de las causas importante en el empeoramiento de la eficiencia regional. A lo anterior debe sumarse el aislamiento que presenta la región por la limitada conectividad terrestre y digital que ésta muestra. En este sentido, pese al esfuerzo desarrollado, éstos aún resultan insuficientes debido al alto costo de las inversiones, en un territorio retirado geográficamente del resto de las regiones del país.

Gráfico An\_VIII.26: Evolución de la PTF, Región de Magallanes (Modelo VI, 1990=100).

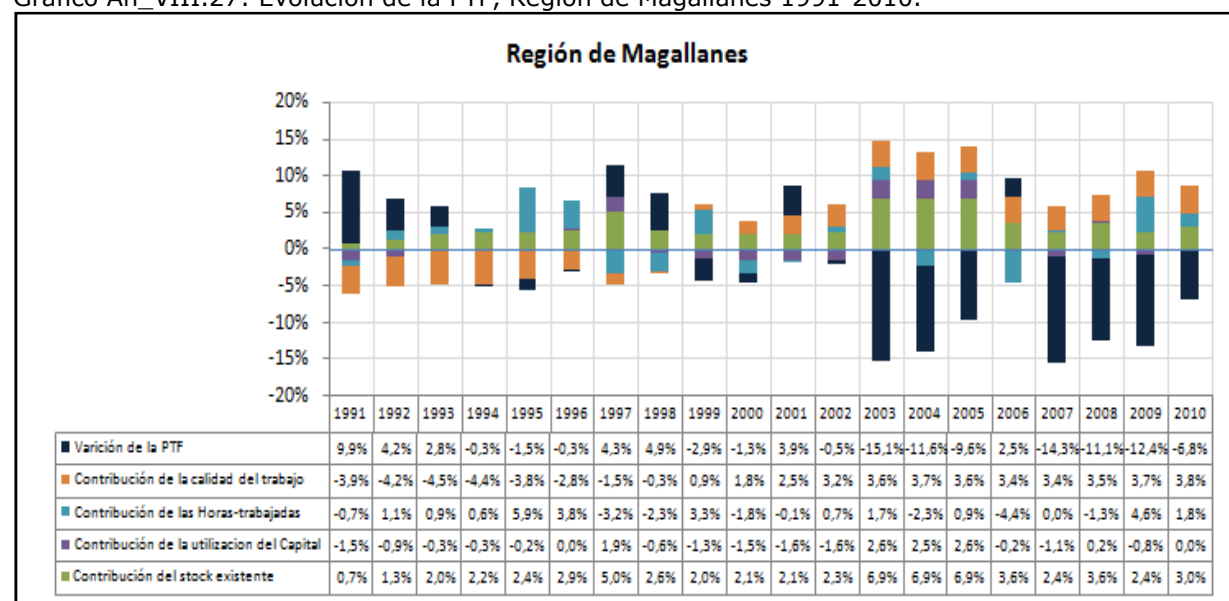


Fuente: Elaboración propia.

Durante el periodo 1990-2000, la Región de Magallanes promedió un crecimiento del PIB de 2,3% anual, el más bajo del conjunto de regiones del país para ese periodo. Pese al bajo crecimiento que tuvo la Región, le correspondió a la PTF un papel destacado contribuyendo en promedio con un 2,1% anual a la expansión del producto, muy por encima del capital y el trabajo que lo hicieron con un 1,8% y -1,7% respectivamente. El Gráfico An\_VIII.27 muestra las negativas contribuciones que mostró la calidad del trabajo durante prácticamente toda la década de 1990, lo que sumado a la reducida contribución de las horas trabajadas puede explicar la magra participación del factor trabajo en el crecimiento del producto de la región. De aquí se desprende que la PTF explicó el 92% del crecimiento de la región en el periodo 1990-2000, correspondiéndole a los factores productivos, una parte menor en su expansión (8%). Para el periodo 2000-2010, la pobre trayectoria mostrada por el producto durante el periodo anterior se acentuó, promediando una expansión 0,3% anual. Este bajo crecimiento se explica por el pobre desenvolvimiento que presentó la PTF durante estos años, la que contribuyó en promedio con una caída de -7,5% anual. Así pese a las contribuciones positivas del capital y el trabajo (las cuales promediaron el 4,2% y 3,5% anual respectivamente), resultaron exiguas para compensar la pérdida de eficiencia y tener una mayor tasa de crecimiento para la región.



Gráfico An\_VIII.27: Evolución de la PTF, Región de Magallanes 1991-2010.



Fuente: Elaboración propia.

***Anexo IX: Aspectos teóricos en la medición de la desigualdad***



## An\_IX Propiedades deseables de los indicadores de desigualdad

Para contestar a la pregunta de cuán desigual resulta una sociedad es necesario disponer de ciertos criterios que permitan comparar las distribuciones que presentan las sociedades y hacerlas comparables. En el cálculo de la desigualdad suelen ser útiles la utilización de ciertos indicadores que ayuden a tener, idealmente una comprensión global, de cómo se distribuye la renta o la variable que interesa medir. En la literatura existe una amplia variedad de indicadores que miden desigualdad, por lo que a veces no resulta fácil la elección de uno u otro indicador. En este sentido, la medición de la desigualdad ha tenido notables avances y por lo general se requiere que éstos cumplan una serie de propiedades deseables para que la función sea considerada un índice de desigualdad. A continuación y de modo sintético se destacan las propiedades deseables para los índices de desigualdad (un análisis más detallado se puede encontrar en Goerlich y Villar, 2009).

- a) *Transformaciones proporcionales o cambios de escalas.* El indicador propuesto debe ser en última instancia invariante a cambio de escalas. Así por ejemplo si "I" representa un indicador cualquiera de desigualdad, éste no debería verse modificado si se multiplica por un escalar de la forma  $I^* = \lambda \cdot I$ . Donde  $\lambda$  representa un escalar mayor que cero. Esta propiedad en matemática recibe el nombre de propiedad homogénea.
- b) *Normalización.* Es deseable que un indicador de desigualdad, permita conocer el grado de desigualdad de una sociedad para comparar entre dos o más situaciones, proporcionando información de cuán próximo se encuentra el indicador al valor de referencia, permitiendo interpretar el grado de desigualdad existente entre ellos.
- c) *Principio de Pigou-Dalton.* La condición establece que el indicador de desigualdad se incrementa si existe una transferencia de una persona más pobre a una más rica. De la misma forma, una transferencia de recursos de una persona rica a una menos rica hace caer el indicador de desigualdad. Por sus características, en la literatura éste ha sido denominado como principio de transferencia débil (ver Cowell, 1995).
- d) *Simetría.* La condición establece que el valor no se altera cuando dos distribuciones de una variable son permutadas. Si bien la distribución de las variables puede ser permutada, esto no presenta efecto en los indicadores, ya que ellos previamente han sido ordenados, por lo que ambos resultan idénticos.
- e) *Principio de réplica de las poblaciones.* El indicador de desigualdad resulta independiente del tamaño de la población considerada. La propiedad implica que la unión de poblaciones idénticas entre sí no altera la desigualdad. En simple y a modo de ejemplo es posible suponer una sociedad con dos individuos, donde uno lo recibe todo y el otro nada. Si en esta sociedad la población se duplica y ahora se encuentran cuatro personas, de las cuales dos reciben todo a partes iguales y las otras dos reciben nada, se diría que la desigualdad en esta sociedad antes y después es exactamente la misma y se estaría en presencia del principio de réplica de las poblaciones.
- f) *Descomposición aditiva.* La propiedad establece que el índice de desigualdad está relacionado con los subgrupos de población (disjuntos y mutuamente excluyentes) que forman parte de ella. Formalmente esta puede escribirse como:

$$I(y) = I_w(y) + I_b(y) = \sum_{g=1}^G \omega_g^G(\mu) \cdot I(y^g) + I(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_G)$$

Donde  $I_w(y)$  es la componente intra-grupo e  $I_b(y)$  es la componente entre-grupo. De esta forma el índice de desigualdad total puede ser descompuesto en dos partes. La primera, la desigualdad intra-grupo, corresponde a una suma ponderada de los índices de desigualdad aplicados a cada uno de los subgrupos, donde las participaciones reflejan la ponderación de cada uno de ellos. En cuanto a la parte de la desigualdad atribuible a la componente entre-grupo, se calcula sobre una distribución (índice) en la cual a cada individuo se le asigna el valor promedio del subgrupo de referencia.

En los siguientes puntos se describen brevemente algunos aspectos teóricos de los indicadores más populares para medir la desigualdad y concentración.

### An\_IX.1 Relación Máximo -Mínimo

Un índice que habitualmente se utiliza en la literatura para establecer comparaciones entre grupos de individuos es la Relación Máximo -Mínimo. Es así que este índice puede ser utilizado para realizar comparaciones, por ejemplo entre, los individuos que más ganan en una sociedad con respecto a los que menos ganan. Su definición aritmética viene dada por:

$$R_{M-M} = \frac{y_{max}}{y_{min}} \quad (An_{IX.1})$$

Donde  $y_{max}$  representa la renta mayor e  $y_{min}$  la renta menor de la muestra. Una de sus ventajas es la simpleza que presenta su cálculo, aunque uno de los problemas es que ignora lo que sucede con los valores que se encuentran entre los valores extremos.<sup>68</sup>

El índice estará acotado por los valores  $[1, \infty)$ . Tomará el valor  $R_{M-M} = 1$  cuando la renta sea igualmente distribuida entre la población, esto es,  $y_{max} = y_{min} = \mu$ . Por su parte, tomará el valor  $\infty$  cuando un solo individuo posea toda la renta de la sociedad.

Este estadístico se suele utilizar en medidas de desigualdad, por ejemplo el ratio 10/10 o el ratio 20/20 son ampliamente utilizados. Pese a esto, muchas veces se les cuestiona porque no presentan la gran mayoría de las propiedades o axiomas deseables que debería presentar los indicadores de desigualdad, así como también resulta sensible a valores atípicos de los extremos.

### An\_IX.2 Convergencia $\sigma$ o desviación estándar en logaritmos

En términos generales se dice que se está en presencia de convergencia sigma cuando los niveles de dispersión a nivel agregado tienden a disminuir con el paso del tiempo. De las muchas formas que se pueden escoger para medir la varianza de datos (la propia varianza, la semi-varianza, etc.) los investigadores Barro y Sala i Marín (2009) proponen la siguiente definición expresadas en términos logarítmicos:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n [Lny_{i,t} - Ln \mu_t]^2 \quad (An_{IX.2})$$

<sup>68</sup> Así por ejemplo para dos sociedades "A" y "B" descritas por  $y_a = (2,4,4,4,4,6)$  y por  $y_b = (2,2,2,6,6,6)$  su valor de rango máximo -minino viene dado por  $R_{M-M} = 3$ , sin embargo es claro que la sociedad "A" es más igualitaria que la sociedad "B", situación que el indicador no alcanza a capturar.

Donde  $\mu_t$  es la media aritmética. Habitualmente en la literatura de distribución de la renta, la varianza se toma como la diferencia entre el  $\text{Ln}y_{i,t}$  respecto al logaritmo natural de la media aritmética,  $\mu_t$ <sup>69</sup>. A la anterior expresión se le puede extraer la raíz cuadrada quedando la ecuación anterior reducida a:

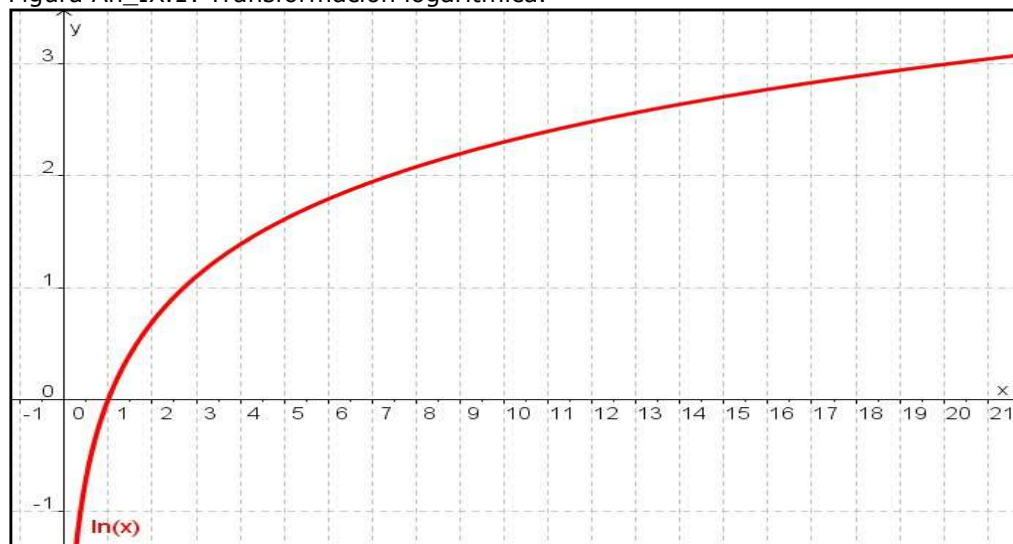
$$\sigma_t = \left[ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n [\text{Ln}y_{i,t} - \text{Ln}\mu_t]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{An}_{IX.3})$$

O lo que es lo mismo:

$$\sigma_t = \frac{1}{n^{1/2}} \cdot \sum_{i=1}^n \left[ \text{Ln} \left( \frac{y_{it}}{\mu_t} \right) \right] \quad (\text{An}_{IX.4})$$

Una de las características que plantea la transformación logarítmica es la mayor importancia que se le entrega a las transferencias de rentas del extremo inferior, situación que se ilustra en la Figura An\_IX.1. En esta se observa una mayor expansión en la parte inferior de la figura, mientras que una mayor compresión en los niveles más altos de la transformación.

Figura An\_IX.1: Transformación logarítmica.



Fuente: Elaboración propia.

Entre las propiedades que presenta la varianza destacan:

- a)  $\text{Var}(c) = 0$ . La varianza de una constante 'c' es cero. Lo que intenta medir la varianza es la dispersión, por lo que es fácil entender que la dispersión de una constante resulta igual cero.

<sup>69</sup> Es bueno tener presente que en estadísticas es común encontrar la dispersión del  $\text{Ln}y_{it}$  respecto al logaritmo natural de la media geométrica,  $\bar{\mu}_t$ . Así por ejemplo la varianza la expresan a través del siguiente algoritmo:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (\text{Ln}y_{it} - \text{Ln}\bar{\mu}_t)^2$$

Donde:

$$\text{Ln}\bar{\mu}_t = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \text{Ln}y_{it}$$

No obstante, este documento se inclina por tomar las desviaciones del  $\text{Ln}y_{it}$  respecto al logaritmo de la media aritmética como lo plantean usualmente los análisis de distribuciones de renta.

b)  $Var(c \cdot x) = c^2 Var(x)$ . La varianza del producto por una constante es igual a la constante al cuadrado por la varianza de la variable.

c) Si 'x' e 'y' son dos variables aleatorias se tiene que:

c.1) Si las variables 'x' e 'y' son variables aleatorias cualesquiera, se cumple que:  
 $Var(x + y) = Var(x) + 2 \cdot cov(x, y) + Var(y)$

c.2) Si las variables 'x' e 'y' son independientes entre sí, se tiene que:  
 $Var(x + y) = Var(x) + Var(y)$

Sala i Martin (2000) estudian la convergencia sigma para los Estados Unidos, para las regiones japonesas y para algunas regiones europeas. Para los Estados Unidos se incluyeron 48 Estados para el periodo de 1880 y 1992. La desviación estándar del ingreso para estos 48 Estados se redujo entre 1880 y 1920, para luego incrementarse nuevamente hasta 1930. De acuerdo a Sala i Martin (*Ibídem*) este aumento en la dispersión se produce porque los Estados agrícolas más pobres que el resto de los Estados experimentaron una caída de los precios agrícolas. Después de 1930 esta dispersión cayó hasta 1976 cuando alcanzó su menor punto. Con la crisis del petróleo la dispersión volvió a aumentar. Un análisis similar realiza Sala i Martin (*Ibídem*) para el caso de 47 prefecturas japonesas entre los años 1930 a 1990. Su comportamiento muestra un crecimiento de la dispersión entre los años 1930-1940, situación que puede ser explicada, según afirma el autor, por el aumento en el gasto militar del gobierno japonés. A partir de ese momento la dispersión comienza a caer progresivamente hasta alcanzar su mínimo en 1978, creciendo ligeramente a partir de ese momento. De acuerdo al autor la aparente divergencia que comienza a insinuarse en la década de 1980 responde en parte a la mayor renta que recibe la Región de Tokio, aunque no es explicado en su totalidad por ésta.

Finalmente Sala i Martin (*Ibídem*) realizan un análisis para un conjunto de países europeos entre los años 1950 y 1990, en los que incluye Alemania, Reino Unido, Italia, Francia y España. La dispersión muestra una tendencia hacia la disminución de ésta con el tiempo. El autor observa que tanto para Alemania como para el Reino Unido el cambio en el periodo analizado ha sido pequeño, es más, en Gran Bretaña se observó un aumento de la dispersión desde 1970.

### **An\_IX.3 La curva de Lorenz y el Índice de Gini**

Uno de los indicadores más utilizados en la literatura para medir desigualdad es el Índice de Gini, que debe su nombre al estadístico, demógrafo y sociólogo italiano que propuso un indicador que midiera la desigualdad existente en los ingresos de una sociedad. Sin embargo, para lograr entender el índice es necesario conocer el concepto de la curva de Lorenz, situación que pasa a describirse a continuación.

#### **An\_IX.3.1 Curva de Lorenz**

La curva de Lorenz no es más que una representación gráfica de la distribución acumulada, donde en el eje de las ordenadas muestra- por ejemplo- la función de distribución de la proporción acumulada del ingreso o de la variable de interés, mientras que en el eje de las abscisas se muestran los individuos de la población ordenados de forma ascendente. Su origen se debe a Max Lorenz en 1905 y a partir de ese momento un elevado número de investigaciones dan cuenta de su popularidad e importancia en los estudios de desigualdad.

La construcción de la curva de Lorenz, dada una distribución de ingresos u otra variable  $y = y_1, y_2, \dots, y_n$ , está sujeta al siguiente procedimiento: Se ordena la población de forma ascendente desde los más pobres a los más ricos en el eje de las abscisas, mientras que los porcentajes acumulados de renta (o de la variable de interés) correspondientes a ese porcentaje de la población se ubica sobre el eje de las ordenadas. De aquí que si la renta o la variable de interés se encuentra ordenada de forma ascendente de la forma  $y_1 \leq y_2 \leq y_3 \leq \dots \leq y_{n-1} \leq y_n$  la curva de Lorenz en términos discretos puede ser construida de la siguiente forma:

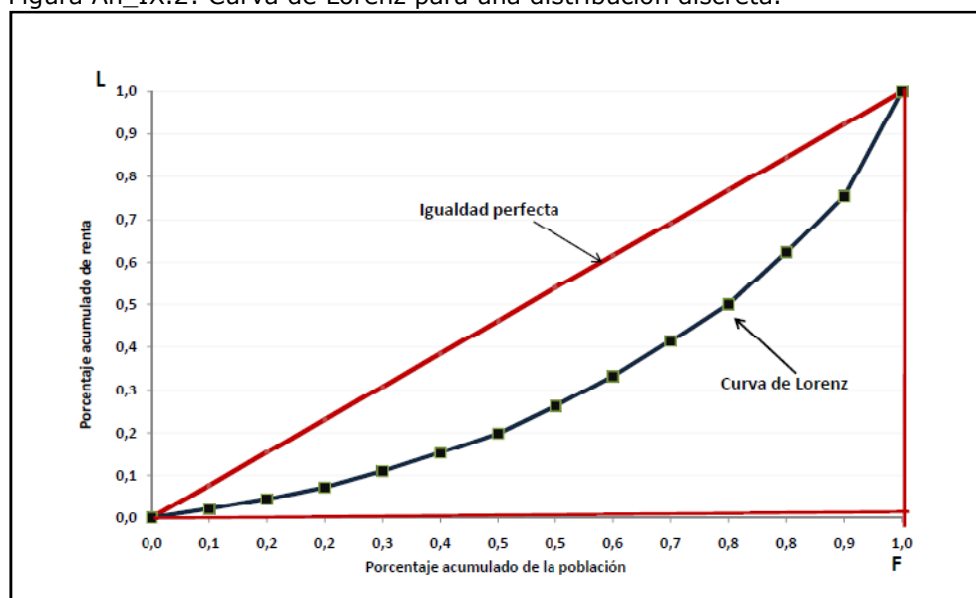
$$CL = \left[ \left( \frac{i}{n} \right), L \left( \frac{i}{n} \right) \right] \quad (An\_IX.5)$$

La expresión  $(i/n)$  muestra el porcentaje de la población con renta igual o inferior a  $y_i$  y donde  $L(i/n)$  es definido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L \left( \frac{i}{n} \right) = \frac{\sum_{j=1}^i y_j}{n \cdot \mu} \quad (An\_IX.6)$$

Cumplíndose que  $L(0) = 0$  y  $L(1) = 1$ . Los puntos intermedios se obtienen a través de la interpolación de la curva, situación que se ilustra en la Figura An\_IX.2.

Figura An\_IX.2: Curva de Lorenz para una distribución discreta.



Fuente: Elaboración propia en base a Goerlich y Villar (2009).

De esta manera, si a un cierto porcentaje de la población le corresponde el mismo porcentaje de los ingresos (o de la variable que sea de interés analizar) se forma una línea de 45° o una línea de igualdad perfecta. Esta línea forma un triángulo isósceles, cuyos lados son la unidad. Dicha diagonal resume la ausencia de desigualdad en una sociedad.

En concreto, a partir de la Figura An\_IX.2 se distinguen tres aspectos que pueden destacarse. La primera de ella corresponde a la línea de igualdad perfecta o simplemente de equi-distribución. En segundo lugar la curva de Lorenz conformada por el conjunto de punto  $(i/n, L(i/n))$  definidos entre 0 y 1. Finalmente el área que conforman estas dos líneas se denominada área de concentración. Adicionalmente de la figura, se deduce que la curva de Lorenz siempre se ubica por debajo de la diagonal, siempre que los ingresos (o la variable de análisis) se hayan ordenado en forma ascendente. En la medida que la curva de Lorenz se encuentre más cerca a la línea de 45° se estará en presencia de



mayor igualdad, por el contrario, en la medida que la curva de Lorenz más se aleje mayor será la desigualdad.

Si la curva de Lorenz se describe en términos de distribución continua, ésta puede ser expresada de la siguiente forma:

$$1) p_i = \frac{i}{n} \quad (An\_IX.7)$$

$$2) L(p_i) = \frac{1}{\mu} \cdot \int_0^p Q(q) dq \quad 0 \leq p \leq 1 \quad (An\_IX.8)$$

Donde  $\mu$  es la media de la distribución y corresponde a la definición proporcionada por Gastwirth (Gaswirth, 1971) pudiendo ser expresada de la siguiente forma:

$$\mu = \int_0^1 Q(p) dp \quad (An\_IX.9)$$

En términos generales se dice que una curva es dominante a otra en el sentido de Lorenz, si una de las curvas se encuentra por sobre la otra en todo sus puntos, salvo en sus valores extremos. Adicionalmente es bueno destacar que no es posible comparar los casos en que dos curvas de Lorenz se cruzan. De la misma forma, se dice que una distribución es preferida sobre otra, si su curva de Lorenz se encuentra por encima de la otra. De aquí, es que muchas veces una distribución no puede ser analizada si las curvas de Lorenz se cruzan entre si, por lo que los análisis de la curva de Lorenz pueden resultar incompletos, presentando una importante deficiencia. Dado lo anterior, es que mucho de los economistas utilizan el Índice de Gini que ofrece, a diferencia de la curva de Lorenz, un ordenamiento completo. Este índice se pasa a revisar a continuación.

### An\_IX.3.2 Índice de Gini

El Índice de Gini sin duda se ha transformado en uno de los indicadores más citado en la literatura al momento de referirse a desigualdad. Existen diversas formas algebraicas para su cálculo, el cual también puede ser deducido a través del procedimiento geométrico desarrollado por la curva de Lorenz. Para buscar los orígenes del indicador hay que trasladarse a 1912 cuando Corrado Gini publica su ensayo 'Variabilidad y Mutabilidad', definiéndolo la desigualdad como:

$$G = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\mu \cdot n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j| \quad (An\_IX.10)$$

Sin embargo, Gini el año 1914 propuso una modificación al indicador presentado dos años antes, definiéndolo como 1 menos dos veces la curva de Lorenz, demostrando que los resultados alcanzados en 1912 y 1914 resultaban equivalentes. De esta forma, una de las principales características que presentaba ese nuevo indicador era la fácil lectura que de éste se puede hacer una vez entendido el concepto de la curva de Lorenz.

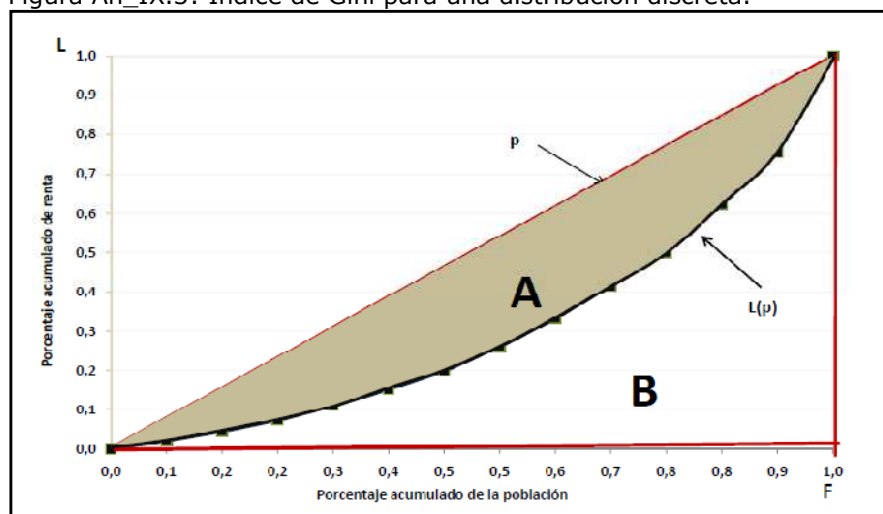
Utilizando la propuesta realizada por Gini en 1914, el indicador de desigualdad se puede entender como la diferencia entre el área de la línea de 45° (igualdad perfecta) y el área bajo la curva de Lorenz (que se ha denominado como 'B' en la Figura An\_IX.3) dividido por la totalidad de la superficie triangular bajo la línea de 45° (las regiones que se han denominado A y B en la Figura An\_IX.3). Lo anterior, se traduce en:

$$G = \frac{A}{A+B} \quad (An\_IX.11)$$

Se sabe que el triángulo conformados por las regiones A y B presenta dos lados iguales a la unidad, por lo que la superficie de  $A + B = 1/2$ . De aquí que:

$$G = 2 \cdot A = 1 - 2 \cdot B \quad (An\_IX.12)$$

Figura An\_IX.3: Índice de Gini para una distribución discreta.



Fuente: Elaboración propia en base a Goerlich y Villar (2009).

En forma discreta se puede determinar la superficie B de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$B = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (p_i - p_{i-1}) \cdot (L_i + L_{i+1}) \quad (An\_IX.13)$$

Donde  $L_i$  representa gráficamente a la ordenada de Lorenz, mientras que  $p_i$  es la abscisa y representa el porcentaje de la población acumulada. Se debe tener presente que  $p_0 = L_0 = 0$ . Por lo que también se puede escribir como:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (p_i - p_{i-1}) \cdot (L_i + L_{i+1}) \quad (An\_IX.14)$$

Si se piensa que la población se fracciona en partes iguales, de forma que  $p_i = i/n$  cumpliéndose entonces que  $p_i - p_{i-1} = 1/n$  de forma que la identidad de arriba queda expresada como:

$$G = 1 - \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (L_i + L_{i+1}) \quad (An\_IX.15)$$

La última expresión afirma que el Índice de Gini puede escribirse en términos continuos como uno menos dos veces el promedio de las ordenadas de Lorenz en los puntos medios. De aquí que la expresión anterior, en términos continuos queda reflejada con la siguiente identidad:

$$G = 1 - 2 \cdot \int_0^1 L(p) dp \quad (An\_IX.16)$$

El Índice de Gini estará acotado entre los valores 0 y 1. Se dirá que un individuo obtendrá todo (una distribución totalmente desigual) cuando el índice alcance el valor 1. Si el índice presenta valor 0 es señal de una perfecta distribución.

## An\_IX.4 Índice de concentración de Herfindahl-Hirschmann

Uno de los índices más utilizados en la literatura para medir el grado de diversificación o concentración que presentan los agregados económicos es el Índice de Herfindahl Hirschmann (IHH), el cual pondera el peso relativo de la variable de interés respecto al total nacional. De esta forma, si la variable de interés presenta un bajo peso relativo en relación al agregado nacional su influencia en el valor nacional será pequeña, y por el contrario, si la región presenta una mayor participación en el agregado nacional su impacto será amplificado. El índice se calcula de la siguiente forma<sup>70</sup>:

$$IHH = \sum_{i=1}^n ((s_i) \cdot 100)^2 \quad (An\_IX.17)$$

El índice no es más que la suma de los cuadrados de las participaciones relativas que presenta la variable de interés, donde  $s_i$  es la participación que presenta la región 'i' respecto al agregado nacional (participación de la región 'i' respecto al total del país, expresada como porcentaje) cumpliéndose que  $\sum_i^n s_i = 1$ . De esta forma, cuando más cerca se encuentre el índice de 10.000 será indicio de una mayor concentración, mientras que un valor más cercano a 0 indicará que es más diversificado. De esta forma, de acuerdo al *US Department of Justice* y *The Federal Trade Commission* acota los valores a los siguientes intervalos<sup>71 72</sup>:

-Menor de 100	: Muy competitivo
-Entre 100 y 1.500	: Desconcentrado
-Entre 1.500 y 2.500	: Concentrado
-Más de 2.500	: Altamente concentrado

<sup>70</sup> Una forma alternativa de calcular el índice de Herfindahl –Hirschmann es a través del denominado Índice de Herfindahl –Hirschmann normalizado, el cual responde a la siguiente fórmula:

$$IHH^* = \frac{(\sum_{i=1}^n s_i^2 - \frac{1}{n})}{1 - \frac{1}{n}}$$

En este caso el indicador tomará valor 1 cuando la concentración es máxima y 0 cuando ésta es mínima. Es interesante notar que para valores de "n" suficientemente grandes el índice  $IHH^*$  converge al índice IHH.

<sup>71</sup> Citado por Zurita (2014, pág. 22)

<sup>72</sup> Disponible en: <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmq-2010.html#5c> (Marzo, 2017)

***Anexo X: Modelo de crecimiento endógeno. Un panorama general***



## **An\_X.- Modelo de crecimiento endógeno: Un panorama general**

El siguiente apartado no pretende realizar un análisis acucioso ni exhaustivo de los modelos de crecimiento endógeno, sino más bien entregar breves descripciones de su comportamiento. La modelación descrita por Solow, que el crecimiento ocurre debido a mejoras automáticas de carácter exógeno y sin costos lleva a cuestionar los modelos neoclásicos. De la Fuente (1995) sostiene que la interpretación literal de los modelos de progreso técnicos exógenos implican la disociación entre inversión y crecimiento, dejando entre otras cosas, sin políticas económicas al Estado con las que puede influir en el desarrollo del país. En efecto, cabría preguntarse entonces si la presencia de fuerzas endógenas permiten que el conocimiento y la producción se propaguen en el tiempo.

Para la década de 1980 y comienzos de la década de 1990, y como consecuencia de la mayor insatisfacción en la explicación acerca del crecimiento entregado por los modelos neoclásicos, surgen los denominados modelos de crecimiento endógeno destacando los trabajos de Romer (1986,1990) o Lucas (1988). Estos modelos sugieren que la acumulación es un proceso auto-sostenido en el que las diferencias de tasas de crecimiento se producen debido a que las economías que presentan mayores dotaciones de capital físico y humano, crecerán también en forma más rápida. De esta forma, los modelos endógenos en el largo plazo describen una situación de crecimiento sostenido y la inexistencia de convergencia a un estado estacionario, donde la endogenización del progreso técnico resulta fundamental como hipótesis.

Los primeros 'coqueteos' con los modelos endógenos los realiza Arrow (1962) quien fue el primer economista en intentar modelar el cambio tecnológico endógeno introduciendo un mecanismo de '*learning by doing*' (aprender haciendo) en los modelos de crecimiento.<sup>73</sup> A partir de este momento aparecen diversos modelos de crecimiento endógeno. Sin embargo, se considera al trabajo desarrollado por Romer (1986) como el iniciador de los modelos endógenos. Para Romer (*Ibidem*) la existencia de rendimientos crecientes es producto de la difusión del conocimiento, lo que explica dar una respuesta empírica al crecimiento real, en contraposición al supuesto de rendimientos decrecientes en la acumulación de factores productivos, con lo que el aprendizaje debido a la práctica y la misma mayor difusión del conocimiento terminan por eliminar la tendencia decreciente del rendimiento.

En términos generales, la familia de los modelos de crecimiento endógenos distingue tres tipos de modelos. El primero de ellos, explica que el aumento de la productividad se encuentra asociado al aumento de la productividad de un subproducto de otras actividades, donde la principal fuente de crecimiento corresponde a los rendimientos crecientes, por la que la Productividad Total de los Factores (PTF) está en función de los insumos de capital y trabajo. El segundo tipo de modelo viene dado por los modelos '*Learning by doing*', donde la adquisición del conocimiento está condicionado por las actividades normales tanto en la producción como en la inversión, por lo que la PTF es función creciente de alguna función que recoge la experiencia acumulada. Finalmente un tercer tipo modelo es el que incorpora las infraestructuras públicas como fuente de crecimiento.

El modelo de externalidades y rendimientos crecientes incorpora a la inversión como fuente de progreso técnico. En este tipo de modelo se pueden diferenciar dos líneas de inversión, esto es: capital humano e I+D. Entre los trabajos destacados con capital humano figuran los trabajos de Usawa (1965) y Lucas (1988). Lucas (*Ibidem*) se inclina por el capital humano, ya que parte del supuesto que la tecnología es un bien de uso

---

<sup>73</sup> El modelo '*Learning by doing*' trabaja bajo el supuesto de que es la experiencia creciente en los procesos productivos la que lleva al aumento de la productividad a través de un proceso de constante aprendizaje, por lo que el aumento del stock es resultado de la experiencia acumulada y no solamente del paso del tiempo. De esta forma, el modelo permite que la productividad de la empresa se incremente paralelamente a la inversión en capital, ya que se aprende de forma simultánea la forma de producir en forma eficiente

público accesible e igualitaria en todos los países, por lo que ésta no explicaría las diferencias de ingresos ni tampoco las tasas de crecimiento, sin embargo el capital humano está asociado a los individuos y a partir de éste puede ser apropiable, estando sujeto a rendimientos constantes o a escala creciente.

Por el contrario, Romer (1986,1990) considera vital el crecimiento endógeno a través de la inversión que realizan las empresas a través de la I+D. De la Fuente (1995) afirma que la hipótesis de rendimientos creciente tiene implicancias en la convergencia de las regiones, revirtiendo las predicciones neoclásicas de ralentización del crecimiento y de convergencia entre los países. En efecto, si se piensa en dos regiones que presentan iguales dotaciones de capital inicial (acceso tecnologías, tasa de inversión y crecimiento de la población), la evolución de su stock y de la renta dependerá de la existencia de rendimientos crecientes a escala en sus factores productivos. Si presenta rendimientos decrecientes en las dotaciones de capital por trabajador, las dotaciones de capital tienden a igualarse como se ha visto en los casos de crecimiento exógeno. Sin embargo, en presencia de rendimientos crecientes en el capital, las ventajas que presenten las regiones más ricas tenderán a aumentar con el tiempo, ya que la rentabilidad de la inversión es una función creciente del stock acumulable. De aquí que el rendimiento de la inversión, como el incentivo por invertir, será mayor en aquellos países ricos, que atraerán también recursos de los más pobres, aumentando las desigualdades entre ambos.

Finalmente una fuente de crecimiento puede venir por los bienes y la infraestructura pública. Si bien es cierto que parte del gasto público puede ser considerado como improductiva, principalmente el que se deriva del gasto corriente, existe una buena proporción del gasto público que contribuye directa o indirectamente a mejorar la productividad del sector privado, transformándose en un complemento de éste. En este sentido, difícilmente se podría cuestionar la importancia que presentan las infraestructuras (viarias, ferroviarias, comunicaciones, redes agua potable y alcantarillados, etc.), o el rol que juega el Estado a través de su presupuesto nacional en el mantenimiento de capital humano (educación, salud, etc.), garantizar los derechos de propiedad (policía, defensa, justicia, etc.). Por las características que presentan estos servicios, éstos solamente pueden ser entregados por el Estado, ya que muchas veces la rentabilidad privada es inferior a su rentabilidad social (ya sea porque no se puede excluir a nadie de su consumo, o por la indivisibilidad que éstas puede presentar). En este sentido, destacan los aportes realizados por Barro (1990) y Barro y Sala i Martín (2009) quienes extienden la función de producción para incluir servicios públicos que incrementan la productividad del sector privado.

## ***Índices completos***





**Índice general**

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>i</b>
<b>Índice general</b> .....	<b>iii</b>
<b>Glosario de acrónimos y siglas</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ix</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xi</b>
<b>Capítulo I: Introducción y objetivos de la investigación</b> .....	<b>1</b>
I.1.- Elementos de contexto: Chile en las décadas de 1990 y 2000 .....	3
I.1.1.- Breve mirada económica del Chile de las décadas de 1990 y 2000 .....	3
I.1.2.- Breve mirada social del Chile de las décadas de 1990 y 2000 .....	5
I.1.3.- Infraestructuras y déficit de ésta a comienzos de la década de 1990 .....	6
I.2.- Objetivo de la tesis.....	7
I.3.- Preguntas de investigación y objetivos específicos .....	7
I.4.- Motivación .....	9
I.5.- Alcances y limitaciones de la investigación.....	10
I.6.- Estructura de la investigación .....	11
<b>Capítulo II: Inversión en Chile, 1990-2010</b> .....	<b>15</b>
II.1.- Introducción .....	17
II.2.- Propuesta metodológica para regionalizar la inversión en Chile, 1990-2010 .....	19
II.2.1.- Metodología y fuentes para regionalizar la inversión total en Chile, 1990-2010 .....	19
II.2.2.- Metodología y fuentes para regionalizar la inversión pública en Chile, 1990-2010 ....	23
II.2.2.1.- Inversión sectorial .....	23
II.2.2.2.- Inversión de Decisión Regional.....	24
II.2.2.2.1.- Inversión del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR.....	24
II.2.2.2.2.- Inversión de los Convenios de Programación .....	25
II.2.2.2.3.- Inversión Sectorial de Asignación Regional, ISAR.....	25
II.2.2.2.4.- Inversión Regionales de Asignación Local, IRAL .....	26
II.2.2.3.- Inversión Municipal.....	26
II.2.2.4.- Inversión en Empresas Públicas .....	26
II.3.- Inversión total agregada, 1990-2010 .....	27
II.3.1.- Evolución cíclica de la inversión y el crecimiento, 1990-2010.....	32
II.3.2.- Una aproximación a la relación de causalidad entre las variables cíclicas del PIB y la inversión chilena, 1990-2010 .....	36
II.4.- Evolución de la inversión sectorial total en Chile, 1990-2010 .....	38
II.4.1.- Clasificación por actividad económica .....	38
II.4.2.- La estructura sectorial de la inversión, 1990-2010 .....	39
II.5.- Evolución de la inversión pública, 1990-2010.....	45
II.5.1.- Clasificación funcional de la inversión pública, 1990-2010 .....	46
II.5.2.- La actividad inversora del sector público 1990-2010.....	47
II.6.- Análisis de la composición por tipo de agente en la inversión pública total 1990-2010.....	52
II.6.1.- Composición de la inversión pública sectorial, 1990-2010 .....	53
II.6.2.- Composición de la inversión pública de decisión regional, 1990-2010 .....	54
II.6.3.- Inversión municipal.....	55
II.6.4.- Inversión en Empresas Públicas.....	56
II.7.- La inversión regional total chilena, 1990-2010 .....	58
II.7.1.- Evolución de la inversión total regional en Chile, 1990-2010 .....	59
II.7.2.- Esfuerzo inversor por regiones, 1990-2010 .....	60
II.7.3.- Inversión total per cápita en regiones, 1990-2010 .....	61
II.8.- Regionalización de la inversión pública en Chile, 1990-2010 .....	62
II.8.1.- Participación de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010 .....	63
II.8.2.- Evolución de la inversión pública regional en Chile, 1990-2010.....	67
II.8.3.- Esfuerzo inversor público total por regiones, 1990-2010.....	69
II.8.4.- Inversión pública total per cápita regional en Chile, 1990-2010 .....	69
II.9.- Conclusiones .....	71
<b>Capítulo III: Stock de capital en Chile, 1990-2010</b> .....	<b>73</b>
III.1.- Introducción .....	75
III.2.- Metodología para obtener stock de capital.....	77
III.2.1.- Stock bruto de capital .....	78

III.2.1.1.- Vidas medias .....	79
III.2.1.2.- Funciones de mortalidad y supervivencia.....	80
III.2.1.3.- Estimación del stock regional inicial .....	81
III.2.2.- Stock neto de capital .....	82
III.2.2.1.- Función edad eficiencia .....	83
III.2.2.2.- Función edad precio .....	83
III.2.3.- Aplicación y metodológica en la estimación del stock de capital neto regional.....	83
III.2.3.1.- Desagregación por tipo de activo o actividad económica .....	84
III.2.3.2.- Vidas medias seleccionadas.....	85
III.2.3.3.- Deflectores utilizados.....	87
III.2.3.4.- Series enlazadas .....	87
III.2.3.5.- Fuentes .....	87
III.3.- Evolución del stock de capital y el consumo del capital fijo total, 1990-2010.....	88
III.4.- Stock de capital total sectorial, 1990-2010.....	91
III.4.1.- Tasa de crecimiento del stock de capital total sectorial, 1990-2010.....	92
III.4.2.- Stock de capital total por grandes sectores productivos, 1990-2010.....	95
III.5.- Comparación internacional del stock de capital, 1990-2010 .....	96
III.5.1.- Stock de capital en países sudamericanos, 1990-2010 .....	96
III.5.2.- Stock de capital per cápita países de la OCDE, 1990-2010.....	98
III.5.3.- Depreciación del stock de capital países de la OCDE, 1990-2010 .....	99
III.6.- Stock de capital público, 1990-2010 .....	100
III.6.1.- Stock público total per cápita .....	101
III.6.2.- Composición del stock de capital público total por funciones económicas.....	101
III.7.- Dotación total de capital en las regiones de Chile .....	106
III.7.1.- Dotación de capital total per cápita regional en Chile.....	107
III.7.2.- Tasa de crecimiento del stock total regional en Chile, 1990-2010 .....	109
III.8.- Acumulación del stock de capital público regional chileno .....	111
III.8.1.- Acumulación del stock de capital público total en las regiones de Chile .....	111
III.8.2.- Acumulación del stock de capital público total en regiones de Chile por funciones económicas.....	113
III.8.3.- Acumulación del stock de capital público total y 'efectivo' per cápita en las regiones de Chile .....	115
III.8.4.- Tasa de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo' en las regiones de Chile .....	116
III.9.- Distribución del capital, PIB y población: Una aproximación a los niveles óptimos .....	118
III.9.1.- Relación entre el stock de capital total, el PIB y la población .....	118
III.9.2.- Relación entre el stock de capital público 'efectivo', el PIB y la población .....	118
III.10.- Conclusiones.....	121
<b>Capítulo IV: Disparidades territoriales de la inversión en Chile .....</b>	<b>125</b>
IV.1.- Introducción .....	127
IV.2.- Acerca de la metodología.....	129
IV.3.- Los datos.....	131
IV.4.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el Índice de Theil .....	131
IV.4.1.- Concentración territorial de la inversión medida a través del Índice de Theil .....	132
IV.4.2.- Índice de Theil de la inversión per cápita.....	137
IV.4.2.1.- Descomposición de la inversión regional per cápita por factores multiplicativos de la inversión .....	141
IV.4.2.2.- La correlación inter-factorial de la inversión: Una alternativa a la descomposición tradicional .....	144
IV.5.- Análisis empírico de la desigualdad mediante el índice de Gini.....	149
IV.5.1.- Concentración medida a través del Índice de Gini territorial de la inversión .....	149
IV.5.2.- Índice de Gini de la inversión per cápita.....	151
IV.6.- Conclusiones.....	154
<b>Capítulo V: Convergencia de la inversión en Chile, 1990-2010 .....</b>	<b>157</b>
V.1.- Introducción.....	159
V.2.- Aspectos metodológicos.....	160
V.2.1.- Modelo de Solow .....	160
V.2.2.- La convergencia $\beta$ absoluta .....	164
V.2.3.- La convergencia $\beta$ condicional.....	166
V.2.4.- La convergencia sigma ( $\sigma$ ).....	167
V.3.- Breve revisión de la literatura .....	167

V.4.- Datos y fuentes .....	170
V.5.- Análisis empírico de los modelos de convergencia para la inversión en las regiones de Chile .....	170
V.5.1.- Convergencia sigma de la inversión per cápita .....	170
V.5.2.- Cuadrante de convergencia regional para la inversión en Chile.....	173
V.5.3.- Análisis de convergencia de la inversión.....	177
V.5.3.1.- Análisis de convergencia de la inversión per cápita mediante análisis de corte transversal .....	177
V.5.3.2.- Análisis de convergencia de la inversión mediante datos panel .....	178
V.5.3.2.1.- Análisis de convergencia mediante datos panel agrupados.....	180
V.5.3.2.2.- Análisis de convergencia mediante datos panel de efectos fijos .....	180
V.5.4.- Hacia el estado estacionario de la inversión chilena .....	183
V.6.- Una aproximación a la convergencia mediante estimadores tipo kernel.....	185
V.7.- Conclusiones.....	188
<b>Capítulo VI: La inversión en infraestructuras públicas en las regiones de Chile. Una aproximación a través de la función de producción translogarítmica, 1990-2010 .....</b>	<b>191</b>
VI.1.- Introducción .....	193
VI.2.- La importancia de las infraestructuras: Una revisión a la literatura .....	194
VI.3.- Acerca de la metodología: La función trascendental logarítmica.....	204
VI.3.1.- La función de producción translogarítmica con capital, infraestructuras productivas e infraestructuras sociales .....	205
VI.3.2.- Elasticidad del output respecto a los factores productivos.....	207
VI.3.3.- Elasticidad del producto marginal respecto de los factores productivos .....	208
VI.4.- Especificación econométrica.....	209
VI.4.1.- Modelo con coeficiente constante .....	209
VI.4.2.- Modelo con efectos fijos .....	209
VI.5.- Datos y fuentes.....	210
VI.5.1.- El PIB .....	210
VI.5.2.- Stock de capital privado (no residencial) .....	211
VI.5.3.- Stock de infraestructuras productivas .....	211
VI.5.4.- Stock de capital social (salud y educación) .....	211
VI.5.5.- Población ocupada.....	212
VI.5.6.- Horas-ocupadas .....	212
VI.6.- Test de raíces unitarias .....	213
VI.7.- Análisis empírico: Estimación y resultados .....	217
VI.7.1.- Elasticidades de la productividad respecto a los factores productivos .....	223
VI.7.2.- Elasticidades del ingreso marginal respecto a los diferentes factores productivos ..	226
VI.8.- Conclusiones.....	227
<b>Capítulo VII: Efectos desbordamiento de las infraestructuras en las regiones chilenas, 1991-2010 .....</b>	<b>229</b>
VII.1.- Introducción .....	231
VII.2.- Aspectos metodológicos .....	232
VII.2.1.- Efectos desbordamiento.....	233
VII.2.2.- Acerca de los ponderadores regionales .....	235
VII.2.2.1.- Ponderado de contigüidad .....	235
VII.2.2.2.- Ponderador de distancia .....	236
VII.2.3.- El modelo general en presencia de efectos de desbordamiento .....	237
VII.3.- Análisis de datos .....	238
VII.3.1.- Algunos ratios de interés en la economía agregada chilena .....	239
VII.3.2.- Indicadores relevantes de la economía regional chilena .....	240
VII.3.3.- Acerca de los efectos desbordamiento a nivel regional .....	242
VII.3.4.- Ratios macroeconómicos para la economía regional chilena.....	244
VII.4.- Test de raíces unitarias .....	246
VII.5.- Análisis de los resultados.....	248
VII.5.1.- Modelo con datos panel agrupado .....	249
VII.5.2.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento varía entre regiones.....	250
VII.5.3.- Modelo de efectos fijos en que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento y del intercepto varía entre regiones.....	253
VII.5.4.- Modelo a elegir .....	256

VII.6.- Conclusión.....	259
<b>Capítulo VIII: Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010 .....</b>	<b>261</b>
VIII.1.- Introducción .....	263
VIII.2.- Una aproximación a la productividad total de los factores en Chile, 1990-2010 .....	265
VIII.2.1.- El propósito de la productividad total de los factores .....	265
VIII.2.2.- Aspectos teóricos de la contabilidad del crecimiento .....	266
VIII.2.2.1.- La producción .....	268
VIII.2.2.2.- La medición del trabajo .....	269
VIII.2.2.2.1.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel nacional.....	269
VIII.2.2.2.2.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel sectorial .....	273
VIII.2.2.2.3.- Metodología de cálculo del factor trabajo a nivel regional.....	274
VIII.2.2.3.- La medición del capital y del factor de utilización del capital .....	275
VIII.2.2.3.1.- El stock de capital.....	275
VIII.2.2.3.2.- Utilización del capital.....	277
VIII.2.2.4.- Participación de factores .....	279
VIII.2.2.5.- Estimación de la PTF.....	280
VIII.3.- La contribución de los factores productivos al crecimiento económico chileno agregado, 1990-2010.....	281
VIII.4.- Factores que explican la PTF a nivel agregado en el periodo 1990-2010 .....	286
VIII.5.- La contribución de los factores al crecimiento económico sectorial chileno .....	290
VIII.6.- Relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la PTF sectorial .....	293
VIII.7.- La contribución de los factores al crecimiento económico regional chileno .....	297
VIII.8.- Medidas alternativas de la PTF regional en Chile.....	299
VIII.9.- Diferenciales de ingresos y productividad de las regiones respecto a la media nacional .....	301
VIII.10.- Conclusiones.....	308
<b>Capítulo IX: Conclusiones, reflexiones y futuras líneas de investigación .....</b>	<b>311</b>
IX.1.- Conclusiones.....	313
IX.2.- A modo de reflexión.....	325
IX.3.- Futuras líneas de investigación.....	326
<b>Bibliografía .....</b>	<b>329</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>An_1</b>
Anexo I: Inversión total, sectorial y regional chilena, 1990-2010.....	An_3
Anexo II: Stock total, sectorial y regional chilena, 1990-2010.....	An_21
Anexo II.1: Stock de capital total, 1990-2010 (Depreciación lineal) .....	An_23
Anexo II.2: Stock de capital total (Depreciación geométrica) .....	An_31
Anexo II.3: Stock de capital público (Depreciación lineal) .....	An_39
Anexo II.4: Stock de capital público (Depreciación geométrica).....	An_55
Anexo III: Productividad total de los factores en Chile, desagregación total, sectorial y regional, 1990-2010 .....	An_71
Anexo IV: Densidad Kernel.....	An_79
Anexo V: Derivación de las ecuaciones para la función de producción translogarítmica.....	An_83
Anexo VI: Cuadro de distancia entre capitales regionales y supuestos de ponderadores de contigüidad y distancia utilizados .....	An_91
Anexo VII: Análisis sectorial de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010 ...	An_95
Anexo VIII: Análisis regional de la Productividad Total de los Factores en Chile, 1990-2010..	An_113
Anexo IX: Aspectos teóricos en la medición de la desigualdad.....	An_143
Anexo X: Modelo de crecimiento endógeno. Un panorama general.....	An_153
<b>Índices completos .....</b>	<b>An_157</b>
Índice general .....	An_159
Índice de tablas.....	An_163
Índice de gráficos .....	An_166
Índice de figuras.....	An_170

## Índice de tablas

Tabla II.1: Depreciación promedio por rama económica (en %).	20
Tabla II.2: Participación de la FBCF y tasa de crecimiento de la FBCF, periodos quinquenales y 1990-2010.	31
Tabla II.3: Comportamiento cíclico de la formación bruta de capital fijo, las máquinas y equipos, las viviendas, las otras construcciones y el PIB, 1990-2010.	32
Tabla II.4: Tabla de raíces unitarias.	36
Tabla II.5: Test de causalidad a la Granger.	37
Tabla II.6: Formación bruta de capital fijo por tipo de actividad económica, 1990-2010, para periodos de 5 años, en millones de pesos de 2003.	39
Tabla II.7: Participación sectorial de la formación bruta de capital fijo por tipo de actividad económica, 1990-2010, para periodos de 5 años, en %.	40
Tabla II.8: Relación promedio de formación bruta de capital fijo por tipo de actividad como porcentaje del PIB y del producto sectorial, 1990-2010, para periodos de 5 años, en %.	45
Tabla II.9: Estructura promedio por funciones de inversión pública (en %, 2003=100).	51
Tabla II.10: Participación promedio de la inversión pública, 1990-2010 (en %).	51
Tabla II.11: Estructura promedio por funciones de inversión pública 'efectiva' (en %).	52
Tabla II.12: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública 'efectiva' (en %, 2003=100).	53
Tabla II.13: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública sectorial, 1990-2010 (en %).	53
Tabla II.14: Estructura promedio por agentes económicos de la inversión pública de decisión regional, IDR, 1990-2010 (en %).	55
Tabla II.15: Participación de la FBCF a nivel regional, 1990-2010 (en %, 2003=100).	58
Tabla II.16: Participación de la inversión pública total regional, 1990-2010 (en %, 2003=100).	64
Tabla II.17: Participación de la inversión pública 'efectiva' regional, 1990-2010 sin considerar las Empresas Públicas (en %, 2003=100).	65
Tabla II.18: Evolución de la inversión pública total regional, 1990-2010 (en miles de millones de Pesos de 2003).	67
Tabla III.1: Clasificación de actividades sugeridas para las estadísticas del stock de capital.	84
Tabla III.2: Vida media por tipo de actividad económica en Chile y países seleccionados (en años).	86
Tabla III.3: Vida media por tipo de activo a utilizar en el stock público de capital (en años).	86
Tabla III.4: Stock de capital total por tipo de sector, 1990-2010, para periodos de 5 años, (millones de pesos chilenos constante de 2003).	95
Tabla III.5: Relación del stock de capital neto sectorial por tipo de actividad como % del PIB y del valor agregado bruto sectorial diferentes periodos (a precio constante de 2003).	96
Tabla III.6: Inversión como porcentaje del PIB en países seleccionados de Asia y países sudamericanos (a precio corriente corregido por PPP).	97
Tabla III.7: Estructura promedio por funciones del stock de capital público, 1990-2010 (en %, 2003=100).	102
Tabla III.8: Participación promedio del stock de capital público total, 1990-2010 (en %, 2003=100).	104
Tabla III.9: Evolución del stock de capital público total, por tipo de funciones, con depreciación lineal y geométrica (en millones de \$ de 2003).	105
Tabla III.10: Stock de capital total, 1990-2010 (en miles de millones de pesos 2003 y en % 2003=100).	107
Tabla III.11: Stock de capital público total, 1990-2010 (en miles de millones de pesos 2003 y en %, 2003=100).	112
Tabla III.12: Stock de capital público total regional por funciones económicas, 2010 (en %, 2003=100).	113
Tabla IV.1: Evolución para años seleccionados del Índice de Theil de la inversión total, inversión total pública total y la inversión pública 'efectiva'.	134
Tabla IV.2: Regiones con mayor y menor participación en la desigualdad espacial de la inversión de acuerdo al Índice de Theil ponderado por inversión.	136
Tabla IV.3: Índice de Theil ponderado por población para la inversión chilena, 1990-2010.	137
Tabla IV.4: Índice de Theil ponderado por inversión para la inversión chilena, 1990-2010.	138
Tabla IV.5: Regiones con mayor y menor participación en la desigualdad de la inversión per cápita de acuerdo al Índice de Theil ponderado por población.	140
Tabla IV.6: Descomposición del Índice de Theil para la inversión total, pública total y pública 'efectiva' en factores asociados al esfuerzo inversor, ei, y al PIB per cápita, yp.	142

Tabla IV.7: Descomposición factorial de la desigualdad de la inversión regional chilena (total, pública y 'efectiva').....	146
Tabla IV.8: Índice de Gini. Desigualdad regional chilena para la inversión, 1990-2010. ....	151
Tabla IV.9: Índice de Gini. Desigualdad regional chilena para la inversión per cápita, 1990-2010. ....	152
Tabla V.1: Convergencia sigma de la inversión per cápita, periodos quinquenales 1990-2010. ...	171
Tabla V.2: Convergencia sigma per cápita, 1990-2010.....	172
Tabla V.3: Convergencia beta absoluta, inversión total per cápita para datos cross section.....	177
Tabla V.4: Convergencia beta absoluta, inversión pública total per cápita para datos cross section. ....	177
Tabla V.5: Convergencia beta absoluta, inversión pública 'efectiva' per cápita para datos cross section.....	178
Tabla V.6: Convergencia beta absoluta de la inversión per cápita, periodos quinquenales, 1990-2010.....	180
Tabla V.7: Convergencia beta condicional de la inversión per cápita, periodos quinquenales, 1990-2010.....	181
Tabla VI.1: Estudios utilizando la función de producción como aproximación.....	201
Tabla VI.2: Otros estudios utilizando la función de producción como aproximación. ....	202
Tabla VI.3: Prueba de raíces unitarias para datos panel (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en niveles.....	214
Tabla VI.4: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en niveles.....	215
Tabla VI.5: Prueba de raíces unitarias para datos panel (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en primeras diferencias. ....	215
Tabla VI.6: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en diferencias. ....	216
Tabla VI.7: Resultado de la estimación de la función translog -con RCE- para diferentes modelos (respecto al número total de horas trabajadas o la población ocupada).....	219
Tabla VI.8: Resultado de la estimación de la función translog-con RCE- para diferentes modelos (respecto al capital privado) .....	221
Tabla VI.9: Elasticidad promedio, a nivel agregado, para el periodo 1991-2010 en función del número total de horas trabajadas o la población ocupada.....	223
Tabla VI.10: Resumen de los principales indicadores estadísticos para las elasticidades, 1991-2010. ....	224
Tabla VI.11: Elasticidad promedio por regiones para el periodo 1991-2010, para el modelo extendido utilizando MCO con datos agrupados (Modelo 4- A).....	226
Tabla VI.12: Cálculo de elasticidades del producto marginal respecto a los diferentes factores productivos para el modelo 4-A.....	227
Tabla VII.1: Evolución de los principales ratios para la economía chilena, bienios 1990-2010.....	239
Tabla VII.2: Participación de algunos indicadores de la economía regional chilena (años seleccionados). ....	241
Tabla VII.3: Participación de algunos indicadores de la economía regional chilena (años seleccionados). ....	242
Tabla VII.4: Participación de los efectos desbordamiento en las regiones chilenas, años seleccionados (%). ....	243
Tabla VII.5: Razón infraestructuras públicas productivas regional respecto PIB regional (en %). ....	244
Tabla VII.6: Stock de capital privado regional respecto PIB regional (en %). ....	245
Tabla VII.7: Razón infraestructuras públicas productivas respecto al capital privado (en %). ....	245
Tabla VII.8: Prueba de raíces unitarias para datos panel a partir del test de Levin, Lin y Chu (parámetro común autorregresivo a todas las secciones transversales) en primeras diferencias. ....	246
Tabla VII.9: Prueba de raíces unitarias para datos panel (los parámetros fluctúan libremente entre las secciones transversales) en primeras diferencias. ....	248
Tabla VII.10: Estimación datos panel agrupados. ....	249
Tabla VII.11: Modelo en el que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento varía entre regiones.....	252
Tabla VII.12: Modelo en el que el coeficiente de pendiente asociada a los efectos desbordamiento y el intercepto varía entre regiones. ....	253
Tabla VII.13: Modelo de grupo respecto al modelo de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento de las infraestructuras públicas productivas.....	257
Tabla VII.14: Modelo de grupo respecto al modelo de coeficiente de pendiente variable en los efectos desbordamiento y con efectos fijos en los interceptos. ....	257
Tabla VII.15: Modelo con coeficientes de pendiente variable en los efectos desbordamiento respecto al modelo con efectos fijos en los interceptos y en los efectos desbordamiento. ....	257

Tabla VIII.1: Premio por educación (relación de veces del salario de un trabajador con algún grado de educación formal respecto a uno sin educación formal).....	271
Tabla VIII.2: Participación del capital por actividad económica.....	279
Tabla VIII.3: Participación del factor capital por región. ....	280
Tabla VIII.4: Fuentes del crecimiento del producto chileno, varios periodos (en %). ....	282
Tabla VIII.5: Fuentes del crecimiento del producto chileno, varios periodos (en %). ....	290
Tabla VIII.6: Fuentes del crecimiento del producto regional chileno, en % (Modelo VI). ....	297
Tabla VIII.7: Diferencia porcentuales entre el Modelo I y Modelo VI.....	300
Tabla VIII.8: Tasa de crecimiento de la productividad laboral, capital-producto, capacidad de utilización del capital, calidad del trabajo y PTF, para diferentes periodos.....	303
Tabla VIII.9: Productividad laboral, cantidad de capital-producto, capacidad de utilización del capital, calidad del trabajo y PTF respecto a la media nacional.....	305
Tabla VIII.10: Descomposición de la productividad laboral para el año 2010.....	307
Tabla An_VI.1: Matriz de distancia entre las capitales regionales de Chile (Km.). ....	An_93
Tabla An_VI.2: Valor de ponderación entre regiones.....	An_93
Tabla An_VIII.1: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Tarapacá. ....	An_117
Tabla An_VIII.2: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Antofagasta.....	An_118
Tabla An_VIII.3: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Atacama. ....	An_120
Tabla An_VIII.4: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Coquimbo. ....	An_121
Tabla An_VIII.5: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en Región de Valparaíso. ....	An_123
Tabla An_VIII.6: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región Metropolitana. ....	An_126
Tabla An_VIII.7: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de O'Higgins.....	An_128
Tabla An_VIII.8: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región del Maule. ....	An_130
Tabla An_VIII.9: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región del Biobío.....	An_132
Tabla An_VIII.10: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de La Araucanía. ....	An_134
Tabla An_VIII.11: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Los Lagos. ....	An_136
Tabla An_VIII.12: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Aysén.....	An_138
Tabla An_VIII.13: Participación del PIB, coeficiente de especialización, contribución al crecimiento y PTF en la Región de Magallanes.....	An_140



## Índice de gráficos

Gráfico II.1: Evolución de la formación bruta de capital fijo, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).	27
Gráfico II.2: Formación bruta de capital fijo respecto al PIB (medido a precio corriente).	28
Gráfico II.3: Fluctuaciones cíclicas del PIB y de la FBCF (en logaritmos).	29
Gráfico II.4: Componentes de la FBCF, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).	30
Gráfico II.5: Componentes de la FBCF, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).	31
Gráfico II.6: Co-movimientos entre el PIB y la formación bruta de capital fijo y las maquinarias y equipos (correlaciones móviles para periodos de 10 años).	34
Gráfico II.7: Co-movimientos entre el PIB y la inversión en 'otras construcciones' y la inversión en vivienda (correlaciones móviles para periodos de 10 años).	34
Gráfico II.8: Tasas de crecimiento de la FBCF por rama de actividad económica, 1990-2010.	41
Gráfico II.9: Evolución de la inversión pública total, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).	46
Gráfico II.10: Participación de la inversión pública, como del PIB, 1990-2010 (medido en moneda constante de 2003).	48
Gráfico II.11: Participación de la inversión pública como del la FBCF, 1990-2010 (medido en moneda constante de 2003).	49
Gráfico II.12: Participación de la inversión pública 'efectiva' con respecto al gasto público total, 1990-2010 (en %).	50
Gráfico II.13: Evolución de la inversión pública sectorial, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).	54
Gráfico II.14: Evolución de la inversión pública de decisión regional por tipo de agente, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).	54
Gráfico II.15: Evolución de la inversión municipal, 1990-2010 (en millones de \$ de 2003).	56
Gráfico II.16: Inversión municipal respecto a la inversión pública 'efectiva' y a la inversión pública total (en %).	56
Gráfico II.17: Inversión en Empresas Públicas, Codelco, Enami, Enap y Enacar (en millones de \$ de 2003).	57
Gráfico II.18: Participación promedio de la FBCF regional para el periodo 1990-2010 (en %).	58
Gráfico II.19: Participación promedio de la FBCF en el VAB regional, 1990-2010.	60
Gráfico II.20: FBCF per cápita regional, promedio 1990-2010, en moneda de 2003, donde el índice 100 es el promedio nacional.	61
Gráfico II.21: Participación promedio de la inversión pública total regional, para el periodo 1990-2010 (%).	64
Gráfico II.22: Participación promedio de la inversión pública total regional, para el periodo 1990-2010 (en %, 2003=100).	66
Gráfico II.23: Participación promedio de la inversión pública total regional clasificada por agente inversor, para el periodo 1990-2010 (en %, 2003=100).	66
Gráfico II.24: Participación promedio de la inversión pública regional 'efectiva' clasificada por agente inversor, para el periodo 1990-2010(en %).	67
Gráfico II.25: Esfuerzo inversor público total (inversión/PIB) en %.	69
Gráfico II.26: La inversión pública total per cápita regional, promedio 1990-2010 (promedio nacional=100).	70
Gráfico III.1: Evolución del stock total de capital neto real para diferentes funciones de depreciación (1990=100).	88
Gráfico III.2: Evolución del stock total de capital neto por tipo de activo (millones de pesos constante de 2003).	89
Gráfico III.3: Consumo de capital fijo (en millones de \$ constante de 2003).	89
Gráfico III.4: Relación CCF/ inversión y esfuerzo inversor (2003=100).	90
Gráfico III.5: Tasas de variaciones del stock total de capital neto real para diferentes funciones de depreciación (2003=100).	90
Gráfico III.6: Participación del stock de capital por rama económica, años 1990 y 2010 (términos reales de 2003).	91
Gráfico III.7: Tasa de crecimiento del stock de capital sectorial, 1990-2010 (depreciación lineal).	92
Gráfico III.8: Evolución del stock de capital sectorial (en millones de \$ 2003) y tasa de inversión sectorial (como % del PIB, 2003=100).	93
Gráfico III.9: Tasa de crecimiento del stock de capital neto a precio constante 1990-2010 (en miles de dólares de 2005).	98
Gráfico III.10: Stock de capital per cápita para países de la OCDE, 2010 (en miles dólares de 2005).	98
Gráfico III.11: Consumo de capital fijo 2010 (como porcentaje del PIB).	99
Gráfico III.12: Evolución del stock público neto, 1990-2010 (millones de \$ de 2003).	100
Gráfico III.13: Stock público neto per cápita, 1990-2010 (2003=100).	101

Gráfico III.14: Participación promedio del stock de capital regional, 1990-2010 (depreciación lineal)	106
Gráfico III.15: Stock de capital regional per cápita, 1990-2010 (en pesos constante de 2003)...	108
Gráfico III.16: Tasa de crecimiento promedio anual del stock de capital regional total, 1990-2010 (en %).	110
Gráfico VIII.17: Tasa de crecimiento promedio anual del stock de capital regional en vivienda (izquierda) y el no residencial (derecha), 1990-2010 (en %).	111
Gráfico III.18: Stock de capital público regional total y 'efectivo' per cápita, 1990-2010, (en pesos constante de 2003).	115
Gráfico III.19: Tasa de crecimiento del stock de capital público total y 'efectivo', 1990-2010 (en %, 2003=100).	116
Gráfico III.20: Stock de capital total per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 1990 (En logaritmos).	119
Gráfico III.21: Stock de capital total per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 2010 (En logaritmos).	119
Gráfico III.22: Stock de capital público 'efectivo' per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 1990 (En logaritmos).	120
Gráfico III.23: Stock de capital público 'efectivo' per cápita e ingreso per cápita en las regiones chilenas en 2010 (En logaritmos).	120
Gráfico IV.1: Evolución del índice de Theil para la inversión ponderado por inversión.	133
Gráfico IV.2: Evolución del índice de Theil para la inversión sin ponderar.	133
Gráfico IV.3: Índice Theil ponderado por población. Diferentes tipos de inversión per cápita (total, publica total, pública 'efectiva').	138
Gráfico IV.4: Índice Theil ponderado por inversión. Diferentes tipos de inversión per cápita (total, publica total, pública 'efectiva').	139
Gráfico IV.5: Desigualdad regional de la inversión total per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.	143
Gráfico IV.6: Desigualdad regional de la inversión pública total per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.	144
Gráfico IV.7: Desigualdad regional de la inversión pública 'efectiva' per cápita por factores multiplicativos, 1990-2010.	144
Gráfico IV.8: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión total, 1990-2010.	147
Gráfico IV.9: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión pública total, 1990-2010.	148
Gráfico IV.10: Descomposición factorial de la desigualdad regional de la inversión pública 'efectiva', 1990-2010.	149
Gráfico IV.11: Curva de Lorenz para la inversión total, pública total y pública 'efectiva', año 1990-2010.	150
Gráfico IV.12: Evolución del Índice de Gini para la inversión total, pública total y pública 'efectiva'.	151
Gráfico IV.13: Evolución del índice de Gini para la inversión total per cápita, pública total per cápita y pública 'efectiva' per cápita.	153
Gráfico V.1: Convergencia sigma de la inversión total, inversión pública total, e inversión pública 'efectiva' per cápita.	172
Gráfico V.2: Convergencia para la inversión total per cápita.	174
Gráfico V.3: Convergencia para la inversión pública total per cápita.	175
Gráfico V.4: Convergencia para la inversión pública 'efectiva' per cápita.	175
Gráfico V.5: Efectos fijos y promedio de la inversión total per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010.	182
Gráfico V.6: Efectos fijos y promedio de la inversión pública total per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010.	182
Gráfico V.7: Efectos fijos y promedio de la inversión pública 'efectiva' per cápita relativa de la región respecto a la media nacional (quinquenal), 1990-2010.	183
Gráfico V.8: Inversión total per cápita de equilibrio vs. inversión total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).	183
Gráfico V.9: Inversión pública total per cápita de equilibrio vs. inversión pública total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).	184
Gráfico V.10: Inversión pública 'efectiva' per cápita de equilibrio vs. inversión total per cápita año 2010 (a partir de estimaciones con efectos fijos quinquenales).	184
Gráfico V.11: <i>Kernel</i> de densidad uni-variada para la inversión total per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010.	186
Gráfico V.12: <i>Kernel</i> de densidad uni-variada para la inversión pública total per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010.	187

Gráfico V.13: <i>Kernel</i> de densidad uni-variada para la inversión pública 'efectiva' per cápita relativa regional periodo 1990 y 2010. ....	187
Gráfico VI.1: Evolución de las elasticidades (Modelo 4-A) del capital privado, infraestructuras públicas productivas, infraestructuras públicas sociales y número de ocupados (en %). ....	224
Gráfico VI.2: Participación del capital en el producto periodo 1996-2010 (porcentaje).....	225
Gráfico VII.1: Valor de los ponderadores en función de la distancia. ....	237
Gráfico VIII.1: Participación nacional del los ocupados de acuerdo a su nivel educacional. ....	272
Gráfico VIII.2: Evolución del premio por educación agregado nacional, ( $\Delta$ ), 1990-2010.....	273
Gráfico VIII.3: Evolución de la utilización del stock de capital para diferentes sectores económicos a nivel agregado construido a partir del filtro de Hodrick-Prescott, 1990-2010.....	278
Gráfico VIII.4: Fuente de crecimiento del producto chileno, varios periodos.....	283
Gráfico VIII.5: Evolución de la PTF y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100). ....	284
Gráfico VIII.6: Relación entre la tasa de crecimiento del PIB y contribución de la PTF a nivel agregado, 1991-2010. Modelo I y Modelo VI.....	285
Gráfico VIII.7: Tasa de crecimiento de la PTF, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.....	285
Gráfico VIII.8: Evolución de la productividad de Chile y Estados Unidos (Estado Unidos =1). ....	289
Gráfico VIII.9: Evolución de la PTF sectorial y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100).....	293
Gráfico VIII.10: Relación del PTF y el PIB por rama de actividad económica, 1990-2000, 2000-2010, y 2000-2010.....	295
Gráfico VIII.11: Evolución de la PTF regional y medidas alternativas en Chile, 1990-2010 (Índice 1990=100).....	299
Gráfico IX.1: Relación de las disparidades territoriales y concentración territorial para diferentes tipos de inversión, 1990-2010.....	319
Gráfico An_IV.1: Densidad kernel para la inversión total per cápita (en logaritmo neperiano). An_81	
Gráfico An_IV.2: Densidad kernel para la inversión pública total per cápita (en logaritmo neperiano). ....	An_81
Gráfico An_IV.3: Densidad kernel para la inversión pública 'efectiva' per cápita (en logaritmo neperiano). ....	An_81
Gráfico An_VII.1: Evolución de la PTF sector agricultura, caza y pesca (Modelo VI, 1990=100)....	97
Gráfico An_VII.2: Tasa de crecimiento de la PTF de la agricultura, caza y pesca, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.....	An_98
Gráfico An_VII.3: Evolución de la PTF sector minería y canteras (Modelo VI, 1990=100).....	An_99
Gráfico An_VII.4: Tasa de crecimiento de la PTF del sector minería y canteras, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.....	An_99
Gráfico An_VII.5: Evolución de la PTF sector manufactura (Modelo VI, 1990=100).....	An_100
Gráfico An_VII.6: Tasa de crecimiento de la PTF del sector manufacturero, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_101
Gráfico An_VII.7: Evolución de la PTF sector electricidad, gas y agua (Modelo VI, 1990=100). ....	An_102
Gráfico An_VII.8: Tasa de crecimiento de la PTF del sector electricidad, gas y agua, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento.....	An_102
Gráfico An_VII.9: Evolución de la PTF sector construcción (Modelo VI, 1990=100). ....	An_104
Gráfico An_VII.10: Tasa de crecimiento de la PTF del sector construcción, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_104
Gráfico An_VII.11: Evolución de la PTF sector comercio, hoteles y restaurantes (Modelo VI, 1990=100).....	An_105
Gráfico An_VII.12: Tasa de crecimiento de la PTF del sector comercio, hoteles y restaurantes, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_106
Gráfico An_VII.13: Evolución de la PTF sector transporte y telecomunicaciones (Modelo VI, 1990=100).....	An_108
Gráfico An_VII.14: Tasa de crecimiento de la PTF del sector transporte y telecomunicaciones, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_108
Gráfico An_VII.15: Evolución de la PTF sector financiero y empresarial (Modelo VI, 1990=100). ....	An_110
Gráfico An_VII.16: Tasa de crecimiento de la PTF del sector financiero y empresarial, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_110
Gráfico An_VII.17: Evolución de la PTF sector comunal, social, personal y administración pública (Modelo VI, 1990=100).....	An_112
Gráfico An_VII.18: Tasa de crecimiento de la PTF del sector comunal, social, personal y adminstrción pública, 1991-2010, de acuerdo al Modelo VI diferenciada por fuentes de crecimiento. ....	An_112

Gráfico An_VIII.1: Participación regional del PIB 1990 y 2010.....	An_115
Gráfico An_VIII.2: Evolución de la PTF, Región de Tarapacá (Modelo VI, 1990=100). ....	An_117
Gráfico An_VIII.3: Evolución de la PTF, Región de Tarapacá 1991-2010.....	An_118
Gráfico An_VIII.4: Evolución de la PTF, Región de Antofagasta (Modelo VI, 1990=100). ....	An_119
Gráfico An_VIII.5: Evolución de la PTF, Región de Antofagasta 1991-2010.....	An_119
Gráfico An_VIII.6: Evolución de la PTF, Región de Atacama (Modelo VI, 1992=100).....	An_120
Gráfico An_VIII.7: Evolución de la PTF, Región de Atacama 1992-2010.....	An_121
Gráfico An_VIII.8: Evolución de la PTF, Región de Coquimbo (Modelo VI, 1990=100). ....	An_122
Gráfico An_VIII.9: Evolución de la PTF, Región de Coquimbo 1991-2010.....	An_123
Gráfico An_VIII.10: Evolución de la PTF, Región de Valparaíso (Modelo VI, 1990=100).....	An_124
Gráfico An_VIII.11: Evolución de la PTF, Región de Valparaíso 1991-2010. ....	An_125
Gráfico An_VIII.12: Evolución de la PTF, Región Metropolitana (Modelo VI, 1990=100).....	An_126
Gráfico An_VIII.13: Evolución de la PTF, Región Metropolitana 1991-2010. ....	An_127
Gráfico An_VIII.14: Evolución de la PTF, Región de O'Higgins (Modelo VI, 1990=100). ....	An_128
Gráfico An_VIII.15: Evolución de la PTF, Región de O'Higgins 1991-2010.....	An_129
Gráfico An_VIII.16: Evolución de la PTF, Región del Maule (Modelo VI, 1990=100). ....	An_130
Gráfico An_VIII.17: Evolución de la PTF, Región del Maule 1991-2010. ....	An_131
Gráfico An_VIII.18: Evolución de la PTF, Región del Biobío (Modelo VI, 1990=100).....	An_133
Gráfico An_VIII.19: Evolución de la PTF, Región del Biobío 1991-2010.....	An_133
Gráfico An_VIII.20: Evolución de la PTF, Región de La Araucanía (Modelo VI, 1990=100). ...	An_135
Gráfico An_VIII.21: Evolución de la PTF, Región de La Araucanía 1991-2010.....	An_135
Gráfico An_VIII.22: Evolución de la PTF, Región de los Lagos (Modelo VI, 1990=100). ....	An_137
Gráfico An_VIII.23: Evolución de la PTF, Región de Los Lagos 1991-2010. ....	An_137
Gráfico An_VIII.24: Evolución de la PTF, Región de Aysén (Modelo VI, 1990=100).....	An_139
Gráfico An_VIII.25: Evolución de la PTF, Región de Aysén 1991-2010.....	An_139
Gráfico An_VIII.26: Evolución de la PTF, Región de Magallanes (Modelo VI, 1990=100).....	An_141
Gráfico An_VIII.27: Evolución de la PTF, Región de Magallanes 1991-2010.....	An_142

## Índice de figuras

Figura II.1: Esquema de la inversión pública en Chile, adoptado en la investigación .....	52
Figura II.2: Tasa de crecimiento de la inversión total, 1990-2010.....	59
Figura II.3: Inversión per cápita por regiones, años 1990, 2000, 2010 (promedio nacional=1). ...	62
Figura II.4: Tasa de crecimiento de la inversión pública total, 1990-2010.....	68
Figura III.1: Método del Inventario Permanente, MIP.....	77
Figura III.2: Desagregación del stock de capital público total por tipo de activo. ....	84
Figura III.3: Stock de capital regional per cápita, 1990-2000-2010 (Promedio nacional=100)....	109
Figura III.4: Tasa de crecimiento del stock de capital público regional total, periodo 1990-2010, depreciación lineal (en %, 2003=100). ....	117
Figura V.1: Modelo de Solow con crecimiento de población. ....	162
Figura V.2: Tasa de crecimiento del capital.....	163
Figura V.3: Convergencia condicional.....	164
Figura V.4: Cuadrante de convergencia por habitante para la inversión total, inversión pública total e inversión pública 'efectiva', 1990-2010.....	176
Figura VI.1: Círculo virtuoso de las infraestructuras.....	195
Figura VI.2: Efectos de la inversión en infraestructuras sobre el crecimiento.....	197
Figura VI.3: Clasificación de las infraestructuras. ....	199
Figura VI.4: Esquema de las diferentes alternativas propuestas para estimar los modelos. ....	217
Figura VIII.1: Cuadrante entre la PTF y el PIB por rama de actividad económica. ....	294
Figura VIII.2: Crecimiento de la PTF regional chilena, diferentes periodos. ....	298
Figura An_IX.1: Transformación logarítmica. ....	An_147
Figura An_IX.2: Curva de Lorenz para una distribución discreta. ....	An_149
Figura An_IX.3: Índice de Gini para una distribución discreta.....	An_151

